Sonnensysteme 2012



Impressum



Herausgeber
MHH Solartechnik GmbH, Tübingen

Konzept und Text
MHH Solartechnik GmbH, Tübingen

Grafische Gestaltung und Satz
Atelier Sternstein, Stuttgart

Fotografie
Reiner Pfisterer, Ludwigsburg
Ben Wiesenfarth, Konstanz
Horst Manhart, Korb

Reproduktion
TBM-REPRO, Remseck/Aldingen

Druck
Leibfarth & Schwarz GmbH & Co.KG, Dettingen/Erms



Inhalt

1. Einleitung
2. Solarmodule
3. Dachintegrierte Systeme
4. Montagesysteme
5. Wechselrichter und Zubehör
6. Anlagenzubehör
7. Inselanlagen

1 Einleitung **05**

Photovoltaik heute **06**
Photovoltaik: ein Markt mit Zukunft **06**
MHH: Photovoltaik. Aber sicher! **07**
Sichere Logistik **07**
Sichere Partnerschaft **07**
Unternehmen mit Zukunft **08**
Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage? **09**
Wovon hängt der Ertrag einer Anlage ab? **11**
Finanzierung von Photovoltaikanlagen **13**
Eigenverbrauch von Solarstrom **15**
Ist eine Photovoltaikanlage wirtschaftlich? **16**

2 Solarmodule **17**

SCHOTT Solar **21**
Bosch Solar Energy **29**
Hyundai Heavy Industries **33**
LG Electronics **37**
REC **39**
Kyocera **41**
Panasonic **45**
Solar Frontier **47**

3 Dachintegrierte Systeme **49**

SCHOTT Solar **51**

4 Montagesysteme **53**

MHHnovotegra für Ziegeldach **55**
MHHnovotegra für Trapezblechdach **59**
MHHnovotegra für Welleternit- und Sandwichdach **63**
MHHnovotegra für Blechfalzdach **67**
MHHnovotegra für Flachdach **69**
MHHnovotegra für Flachdach Ost-West **73**
MHHnovotegra-Sets **75**
ConSole **81**

5 Wechselrichter und Zubehör **83**

Fronius **87**
SMA **97**
Danfoss **115**
Sunways **121**

6 Anlagenzubehör **131**

Blitz- und Überspannungsschutz **133**
Gleichstromhauptschalter **137**
Solarkabel **139**
Kleinteile und Werkzeuge **141**

7 Inselanlagen **149**

Inselanlagen **150**
Was gehört zu einer PV-Inselanlage? **150**
Was kann eine PV-Inselanlage leisten? **152**
Inselwechselrichter **153**

MHH: Sonne mit System

Strom und Sonne: Das gehört für uns fest zusammen. Denn mit der Photovoltaik steht uns eine Technik zur Verfügung, die auch in der Zukunft unbegrenzt Strom liefern kann. Wir setzen daher seit 20 Jahren ausschließlich auf die Sonne.

Photovoltaikanlagen verstehen wir als System. Das heißt, wir bringen Menschen und Technik zusammen, und wir vereinen Fachwissen mit unserem hohen Qualitätsanspruch. Gegenüber unseren Kunden wie auch Lieferanten verfolgen wir ein klares Konzept und zählen heute zu den erfahrensten Anbietern von Solaranlagen in Deutschland. Ein Vorsprung, der sich für unsere Kunden auszahlt.

Unsere Kunden wissen, dass wir immer das Beste geben. Dies haben wir uns auch vom TÜV Süd bestätigen lassen: Wir sind zertifiziert nach ISO 9001, weil uns Qualität und guter Service besonders wichtig sind.



MHH: Fair mit System

Nachhaltigkeit leben wir nach innen wie nach außen und haben uns als Systemhaus immer den Veränderungen und Aufgaben des Marktes gestellt. Von Anfang an haben wir uns konsequent dafür eingesetzt, die Solarenergie marktfähig zu machen und zur anstehenden Energiewende beizutragen. Denn mit der Photovoltaik steht uns eine Technik zur Verfügung, die auf einfache Weise die Notwendigkeit der Energieversorgung mit der Verantwortung gegenüber der Umwelt verbindet.

Für uns selbstverständlich, beziehen wir in allen Büro- und Lagerräumen von MHH zu 100 Prozent Strom aus erneuerbaren Energiequellen. Aber auch hinsichtlich der Produktionsbedingungen legen wir Wert auf den Einsatz langlebiger, hochwertiger und ressourcenschonender Materialien sowie fair gehandelter Produkte.

Klimaschutz bedeutet uns aber noch mehr, als nur Strom auf natürlichem Wege zu gewinnen: Lange Transportwege wollen wir kontinuierlich minimieren. Und wir engagieren uns in Projekten wie beispielsweise in Äthiopien oder in Burma, in denen Insel-Photovoltaikanlagen oder andere lebensnotwendige und zugleich klimaschonende Maßnahmen geplant und Anlagen erbaut werden.





Fotos: Stiftung Solarenergie

Inselanlage in Rema (Äthiopien)

MHH: Produkte mit System

An die Auswahl unserer Produkte stellen wir hohe Anforderungen. Unsere Experten wählen nur die Produkte aus, die unseren Ansprüchen an Qualität und Ertrag gerecht werden, und unsere Techniker suchen für jede Anforderung eine ideale Lösung. Dabei nehmen wir die Rückmeldungen unserer Kunden gewissenhaft auf und leisten so einen Beitrag zur Optimierung von Komponenten und damit zu Ertragssteigerungen. Im Kontakt mit führenden Spezialisten der Solarbranche erweitern wir ständig unsere Kenntnisse und geben der weiteren Entwicklung der Photovoltaik wichtige Impulse. Zudem garantieren unsere Lieferanten soziale und menschenwürdige Arbeitsbedingungen.

Mit der Herstellung unserer Produkte fördern wir insbesondere die heimische Wirtschaft. Sämtliche Komponenten unseres Montagesystems MHHnovotegra lassen wir in Deutschland produzieren. Die Fertigung unserer Gleichstromhauptschalter und die Vorkonfektionierung von Einzelteilen unseres Montagesystems erfolgen in seit Jahren bestehender Zusammenarbeit mit den Werkstätten der BruderhausDiakonie in unserer Region. Diese Werkstätten bieten Menschen mit Behinderung und psychischen Erkrankungen vielfältige Chancen und Möglichkeiten, am Arbeitsleben teilzunehmen und sich selbst weiterzuentwickeln. Durch die Fertigung unserer Komponenten in dieser Einrichtung unterstützen wir dieses zukunftsweisende Modell. Doch unsere soziale Verantwortung geht noch weiter: Als IHK-geprüftes Unternehmen bilden wir kontinuierlich junge Menschen aus und erhöhen deren Chancen am Arbeitsmarkt.

Die langjährigen Partnerschaften mit unseren Kunden beweisen es uns tagtäglich: All dieses Engagement ist der Schlüssel zu unserem Erfolg – und darauf sind wir stolz.



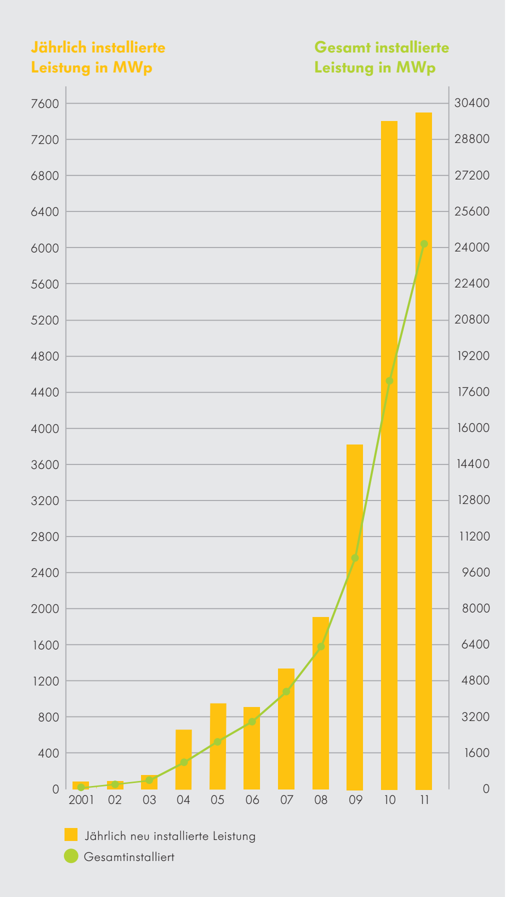


Mitarbeiterinnen der Werkstätten der Bruderhaus-Diakonie bei der Fertigung von MHH-Produkten


1.
Einleitung

Photovoltaik heute

Unsere Sonne ist ein riesiges Kraftwerk. Sie liefert zuverlässig, unerschöpflich, kostenlos und überall auf der Erde eine gigantische Menge Energie – viel mehr als wir benötigen. Die Photovoltaik macht sie nutzbar, indem sie die Solarstrahlung direkt in elektrische Energie umwandelt.
Eine Photovoltaikanlage ist heute ein ausgereiftes Hightech-Produkt, das sich in Deutschland immer stärker durchsetzt. Auf den Dächern von Eigenheimen, Unternehmen und öffentlichen Gebäuden werden mehr und mehr Solarstromanlagen installiert. Aus gutem Grund: In Deutschland scheint ausreichend Sonne für die Nutzung der Photovoltaik. Pro Quadratmeter Fläche erreichen uns immerhin etwa 50 Prozent der Menge an Sonnenenergie, die in der Sahara empfangen werden. Und selbst bei bedecktem Himmel liefert eine Photovoltaikanlage Strom. Allein aus regenerativen Energien könnte der gesamte Strombedarf in Deutschland gedeckt werden.
Photovoltaik ist der Inbegriff umweltfreundlicher Energieversorgung. Sie wandelt die Solarenergie ohne thermische, chemische oder mechanische Zwischenschritte in Strom um. Deshalb entstehen weder Lärm noch Schadstoffe. Und deshalb ist die Photovoltaik eine der notwendigen Antworten auf die Folgen der weltweiten Klimaerwärmung. Im Vergleich zum üblichen Strommix in Deutschland aus Kohle, Atomenergie, Gas und Wasser spart photovoltaisch erzeugter Strom 584 Gramm CO_2-Emissionen pro Kilowattstunde ein.
Außerdem bestehen Photovoltaikanlagen vorwiegend aus Materialien, die in großen Mengen zur Verfügung stehen und recycelt werden können: Sand für die Siliziumsolarzellen, Glas für die Moduloberflächen und Aluminium für die Rahmen.
Diese vielen Pluspunkte machen Solarstrom heute schon zur Energie unserer Zukunft.



Entwicklung deutscher Photovoltaikmarkt
Stand: Januar 2012

Quelle: BSW Bundesverband Solarwirtschaft
www.solarwirtschaft.de

Photovoltaik: ein Markt mit Zukunft

Die Photovoltaik hat sowohl in Deutschland als auch weltweit ein großes Ausbaupotenzial, denn sie bietet die Möglichkeit, den lokal erzeugten Solarstrom selbst zu verbrauchen und ihn damit nahezu jedem Haushalt zugänglich zu machen. Schon heute leistet die Photovoltaik an manchen Tagen einen erheblichen Beitrag zur Stromversorgung in Deutschland, wie die offiziellen Zahlen der Leipziger Strombörse belegen. Kein Wunder, dass sich allein in den letzten drei Jahren die erzeugte Solarstrommenge mehr als versechsfacht hat.
So sind in Deutschland mittlerweile Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 25 Gigawattpeak (GWp) installiert.
Gleichzeitig sind die Erzeugungskosten derart rasant gesunken, dass in Deutschland erzeugter Solarstrom bereits heute mit dem Bezugsstrom von konventionell erzeugtem Strom konkurrieren kann. Erneuerbare Energien, insbesondere die Photovoltaik öffnen somit die Tür zu einer dezentralen Energieerzeugung, die nicht mehr nur in den Händen großer Energieunternehmen liegt, sondern von unzähligen Erzeugern verschiedenster Größen vor Ort bereitgestellt wird.
Gut, dass auch für die Zukunft ein enormes Wachstumspotenzial bereitsteht.

MHH: Photovoltaik. Aber sicher!

Bereits 1991, als Stromgewinnung durch Photovoltaik noch in den Kinderschuhen steckte, setzte MHH auf die Sonne als Energielieferant Nummer eins. Seither haben wir die Entwicklung der Solarenergie in Deutschland aktiv begleitet und das Wissen rund um das Thema Photovoltaik kontinuierlich ausgebaut. Wir verstehen uns nicht nur als Großhändler, sondern sehen uns als Partner des Handwerks. In engem persönlichen Austausch bringen wir unsere Erfahrungen in jedes Photovoltaikprojekt ein und garantieren so bestmögliche Ergebnisse und höchste Rentabilität. Wir verfolgen dabei das Konzept, das umfassende Leistungen in Beratung und Planung ebenso einschließt wie die aktive Betreuung bei der Erstmontage auf der Baustelle. Seit jeher vertrauen wir nur ausgesuchten Herstellern, die geprüfte Qualität über einen langen Zeitraum garantieren und unseren Kunden damit höchste Erträge ihrer Photovoltaikanlage sichern. Alle Produkte, die wir Ihnen in unserem Katalog »Sonnensysteme« vorstellen, stehen für Langlebigkeit und hohen Ertrag.



Unser Firmensitz in Tübingen



Sichere Logistik

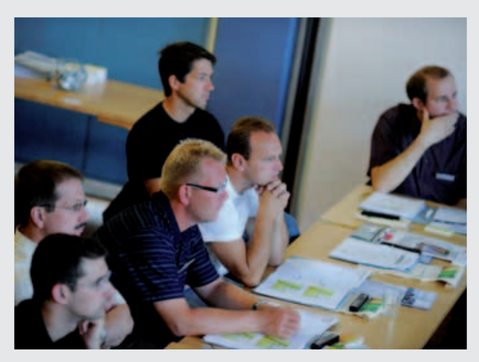
Beratung, Qualität und Service stehen bei uns an erster Stelle. Um Ihnen alle gewünschten Artikel im nachfolgenden Katalogangebot sicher und termingerecht liefern zu können, haben wir unser Lager- und Logistikzentrum in diesem Jahr nochmals deutlich optimiert. Mehr als 10 000 Quadratmeter Lagerfläche bieten ausreichend Platz, um alle Komponenten ständig verfügbar zu halten. Kurze Lieferzeiten und eine termingerechte Lieferung direkt auf Ihre Baustelle garantieren Ihnen so eine bestmögliche Planungssicherheit.



Mehr als 10 000 Quadratmeter Lagerfläche

Sichere Partnerschaft

Die persönliche Nähe zu unseren Kunden realisieren wir mit unserem Stammhaus in Tübingen ebenso wie mit unseren vier Vertriebsbüros in München, Nürnberg, Duisburg und Braunschweig. Auch dort steht jeweils ein komplettes Vertriebsteam mit Fachleuten der Photovoltaik zu allen Fragen rund um die Themen Planung, Komponenten und Montagesystem zur Verfügung.



MHH-Fachseminar

Um das Fachwissen unserer Kunden immer auf dem neuesten Stand zu halten, bieten wir vom Herbst bis ins Frühjahr in der Nähe unserer Vertriebsbüros Fach- und Produktseminare zu allen wichtigen Themen der Photovoltaik an. Natürlich auch zu unserem hauseigenen Montagesystem MHHnovotegra, das wir über die Jahre ständig weiterentwickelt haben.

Insbesondere Fachinstallateuren und Solarteuren bieten wir die Möglichkeit, MHH-Partner zu werden und damit von umfangreichen Werbemaßnahmen und Marketingpaketen zur Akquise und Verkaufsunterstützung zu profitieren. Wenn auch Sie von einer professionellen Unterstützung profitieren möchten, sprechen Sie uns an. Mit MHH haben Sie immer einen starken Partner an Ihrer Seite.





Ihr MHH-Partner garantiert Qualität:
vom Produkt bis zur Installation.

Unternehmen mit Zukunft

Als einer der größten Photovoltaik-Systemanbieter in Deutschland haben wir allein im vergangenen Jahr Solarstromanlagen mit einer Leistung von über 100 Megawatt an Fachhandwerker in Deutschland, Österreich, der Schweiz, Benelux und Tschechien ausgeliefert.
Heute beschäftigt MHH bundesweit über 100 Mitarbeiter an fünf Standorten. Die französische Tochtergesellschaft MHH France S.A.S mit Sitz in Toulouse betreut seit 2008 den französischsprachigen Raum. Seit Juni 2011 werden Fachhandwerker in UK von unserer Tochtergesellschaft Dulas MHH Ltd (Sitz in Machynlleth/Wales) beraten und mit Photovoltaikkomponenten beliefert. Und mit dem italienischen Tochterunternehmen Tecno Spot srl (Sitz in Bruneck/Südtirol) ist MHH im italienischen Großhandelsmarkt aktiv. Damit hat MHH einen kompetenten Verbund an Großhandelsunternehmen in allen relevanten Photovoltaik-Märkten in Europa geschaffen.
Seit 2010 ist MHH ein Tochterunternehmen der BayWa r.e GmbH mit Sitz in München und trägt auch in Zukunft nachhaltig zum Ausbau der Erneuerbaren Energien bei. Immer nach unserem Motto: Photovoltaik. Aber sicher!





Unser Firmensitz in Tübingen

Meilensteine der Firmengeschichte

1991	Gründung der MHH Solartechnik GmbH
1995	Distributor von ASE-Modulen (heute SCHOTT Solar) und Anbieter von kompletten Photovoltaikanlagen
1998	Distributor von Kyocera-Modulen; Einführung MHHalutegra
2004	Gründung des Vertriebsbüros München; ISO 9001-Zertifizierung
2006	Gründung des Vertriebsbüros Nürnberg; Einführung des neuen Montagesystems MHHnovotegra
2007	Gründung des Vertriebsbüros Duisburg
2008	Gründung der Niederlassung MHH France S.A.S in Toulouse
2009	Einführung der Montagekomponenten MHHnovotegra für Blechdächer
2010	Übernahme durch BayWa r.e GmbH
2011	Gründung der Niederlassung Dulas MHH Ltd in Machynlleth/Powys (Wales); Gründung des Vertriebsbüros Braunschweig; Distributor von Bosch-, LG-, Solar Frontier- und Panasonic-Modulen; Einführung neuer Montagekomponenten MHHnovotegra für Flachdach
2012	Übernahme der Tecno Spot srl in Bruneck (Südtirol)







Unsere Niederlassungen in Frankreich, Großbritannien und Italien

Unsere Qualitätsanbieter

Alle Produkte, die wir vertreiben, werden sorgfältig nach Kriterien wie Qualität, hoher Wirkungsgrad und Langlebigkeit ausgewählt. Montagesysteme und Zubehör produzieren wir selbst, Module und Wechselrichter werden von ausgewählten und namhaften Herstellern bezogen. Unsere Qualitätsanbieter sind:















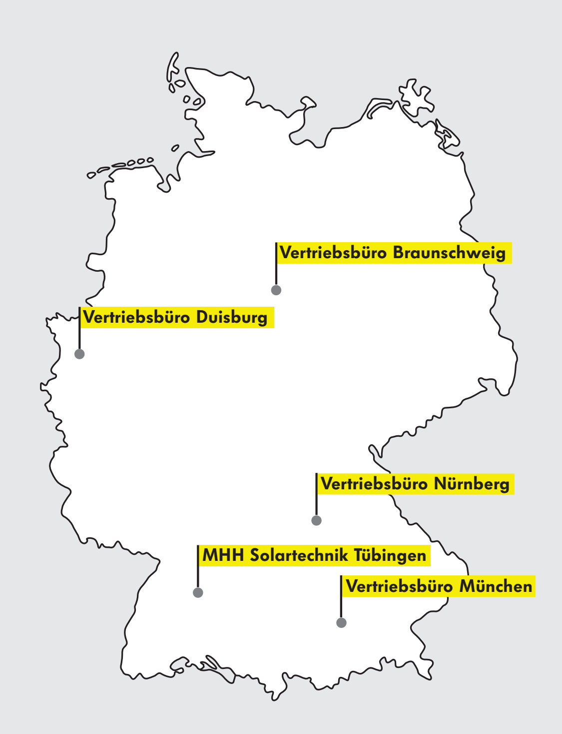












Wie funktioniert eine Photovoltaikanlage?

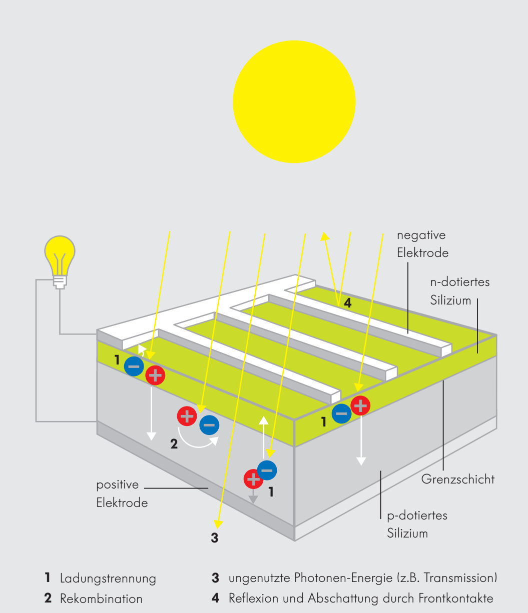
Photovoltaik wandelt die Strahlung der Sonne direkt, ohne Zwischenschritte, in Strom um – also ohne Emissionen, Abfall, Lärm und auch ohne Verschleiß. Deshalb ist eine Photovoltaikanlage weitgehend wartungsfrei und hat eine sehr hohe Lebensdauer von derzeit etwa dreißig Jahren.



Oberfläche einer Solarzelle

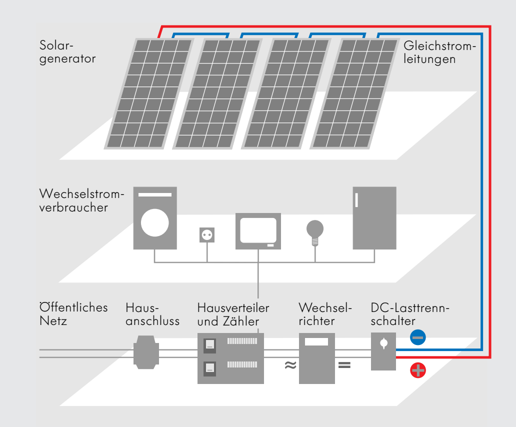
Von der Siliziumzelle zum Solargenerator

Die kleinste Einheit einer Photovoltaikanlage ist die Solarzelle, die aus einer ca. 0,2 Millimeter dünnen Scheibe aus hochreinem Silizium besteht. Diese Scheibe wird gezielt dotiert, das heißt, es werden Fremdatome – beispielsweise Bor und Phosphor – so eingebracht, dass sich eine positive und eine negative Schicht bilden.
Am Übergang der Schichten, der Grenzschicht, entsteht ein elektrisches Feld. Fällt nun Licht auf die Solarzelle mit ausreichender Strahlungsenergie, löst es sowohl aus der positiven als auch aus der negativen Schicht freie Ladungsträger, die durch das elektrische Feld getrennt werden.
Befestigt man nun an den Außenseiten der Solarzellen Kontakte, so liegt dort eine Spannung von etwa 0,5 Volt an, als Ergebnis der Trennung der freien Ladungsträger. Schaltet man einen Verbraucher zwischen die Kontakte, fließt Strom. Der Strom ist umso größer, je mehr freie Ladungsträger zur Verfügung stehen – entweder über mehr Solarzellenfläche oder mehr Strahlungsenergie. Die Spannung zwischen den Kontakten wird hauptsächlich vom Material der Solarzelle und ihrer Temperatur beeinflusst.
Mehrere Solarzellen werden zu einem Solarmodul zusammengebaut und mehrere dieser Module dann in der Regel auf dem Dach installiert. Ein Modul mit 160 Wattpeak Leistung hat ungefähr eine Fläche von einem Quadratmeter. Wattpeak (Wp) gibt die Leistung eines Moduls unter folgenden Standard-Testbedingungen an: Einstrahlung von 1000 W pro m², 25° C Zellentemperatur und 1,5 AirMass.
Die auf dem Dach in elektrischen Reihen zusammengeschalteten Module nennt man Stränge. Alle Module zusammen bilden den Solargenerator. Anlagen auf Einfamilien- und Mehrfamilienhäusern haben meistens eine Größe zwischen 1000 Watt (1 kWp) und 30 000 Watt (30 kWp), das entspricht einer Fläche von etwa 7 bis 200 Quadratmetern. Es gibt aber mittlerweile auch Photovoltaikanlagen mit mehreren Megawatt, und es werden immer mehr gebaut.
Befestigt werden die Module auf Gestellen. Hochwertige Gestelle bestehen aus leichten und trotzdem langlebigen Materialien und sind auf jeder Dachform einfach aufzubauen.



Aufbau und Funktionsweise einer kristallinen Solarzelle

Vom Solargenerator zum Wechselrichter
Die Module auf dem Dach liefern Gleichstrom, der über Gleichstromleitungen zunächst zur DC-Trennstelle fließt. Das Material der Gleichstromkabel muss den besonderen Anforderungen auf dem Dach – hohen Temperaturschwankungen und starker UV-Belastung – gerecht werden. Zugleich sollten die Kabel eine lange Lebensdauer haben und sich trotzdem leicht und platzsparend verlegen lassen.
Wenn Licht auf die Solarmodule fällt, liegt sofort Spannung an den Modulen an. Damit Sie Ihre Anlage auch am Tag auf der Gleichstromseite spannungsfrei schalten können, benötigen Sie einen DC-Lasttrennschalter, der entweder im Wechselrichter integriert ist oder extern angebracht wird.
Unscheinbar aber bedeutend – der Wechselrichter ist die Schnittstelle zwischen Ihren Solarmodulen und dem öffentlichen Stromnetz und erfüllt wichtige Aufgaben: Er bestimmt den Arbeitspunkt der Module, überwacht das Netz, wandelt den von den Solarmodulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um und speist ihn dann ins öffentliche Stromnetz ein. Je besser er das macht, desto höher sind die Erträge Ihrer Photovoltaikanlage.
Der Wechselrichter wandelt den Strom nicht nur in Wechselstrom um und macht ihn damit für unsere üblichen Elektrogeräte nutzbar, sondern ist gleichzeitig der Regler und die Betriebsführung der gesamten Photovoltaikanlage.
Ein guter Wechselrichter regelt die Anlage mit minimalen Verlusten immer schnell und exakt in den MPP (Maximum Power Point), das heißt in den Arbeitspunkt mit der höchsten Leistungsabgabe. Er sollte in seinem gesamten Leistungsbereich Wechselstrom mit einem hohen Wirkungsgrad über den Einspeisezähler ins öffentliche Stromnetz einspeisen.
Im Betrieb sorgt der Wechselrichter über seine Schutzeinrichtung zum Beispiel für ein selbstständiges Ein- und Ausschalten der Anlage, für das Abregeln bei Überlast und das Abschalten der Anlage bei fehlendem Netz.
Wer möchte, kann seine Photovoltaikanlage mit einem Display und einem Datenlogger vervollständigen. Das Display zeigt die Anlagendaten, der Datenlogger misst und speichert sie. Wechselrichter und Datenlogger lassen sich außerdem mit modernen Kommunikationssystemen ausrüsten und kombinieren. So können Sie zum Beispiel die Anlagendaten auf Ihrer Homepage im Internet darstellen.



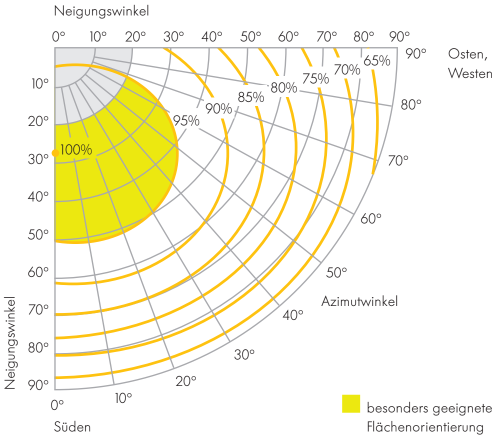
Schema einer netzgekoppelten Anlage

Wovon hängt der Ertrag einer Anlage ab?

Jeder Käufer wünscht sich eine Photovoltaikanlage, die einen möglichst hohen Ertrag erwirtschaftet. In Deutschland erbringen gute Anlagen abhängig von ihrem Standort pro Jahr und im Durchschnitt zwischen 800 und 1100 kWh pro 1 kWp installierter Photovoltaikleistung. Um den Ertrag einer Anlage zu bestimmen und zu optimieren, sollten Sie folgende Punkte beachten:

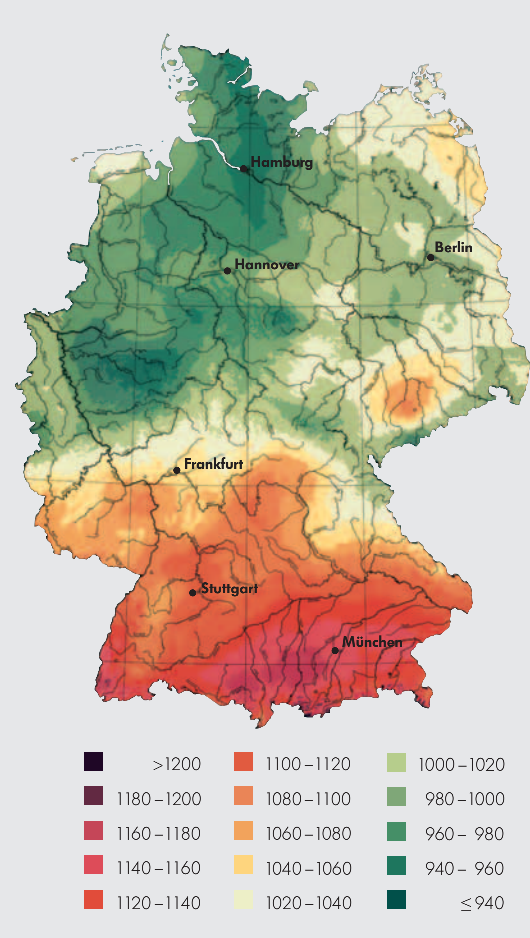
Sonneneinstrahlung und Ertrag

Wie viel Energie ein Solargenerator erzeugen kann, hängt von der Menge der Sonneneinstrahlung ab. Auf den nebenstehenden Karten sehen Sie, wo in Deutschland, in Österreich und in der Schweiz die Sonne am stärksten scheint. Die höchsten Erträge bei einer starr montierten Photovoltaikanlage erzielen Sie, wenn Ihr Dach mit einer Neigung von 30 Grad nach Süden zeigt. Denn auf eine solche Fläche treffen im Laufe eines Jahres die meisten Sonnenstrahlen – wenn man die sich im Jahreslauf verändernde Sonnenbahn berücksichtigt. Ansonsten gilt: Bei einer Abweichung von dieser optimalen Orientierung müssen Sie mit prozentualen Ertragseinbußen rechnen.
Die untenstehende Grafik zeigt jedoch, dass der Bereich, in dem Sie nur mit bis zu 5 Prozent Minus rechnen müssen (gelb) sehr groß ist.
Bei einer Dachneigung ab 20 Grad reinigen Regen und Schnee die Module und halten so die Oberfläche des Solargenerators ganz bequem sauber.
Je sauberer die Module, desto mehr Licht erreicht die Zellen und umso höher sind die Erträge.
Zur Beurteilung Ihres Anlagenertrages ist es wichtig, dass Sie ein ganzes Betriebsjahr betrachten. Das Strahlungsangebot in Deutschland schwankt zwischen Sommer- und Winterhalbjahr sehr stark.
Ganz wichtig: Die Module müssen unbedingt unverschattet sein, denn Schatten beeinträchtigt den Ertrag einer Photovoltaikanlage erheblich. Bitte achten Sie deshalb bei der Planung Ihrer Anlage darauf, dass Sie Verschattungen durch Kamine, Gauben, hohe Bäume und Nebengebäude vermeiden.

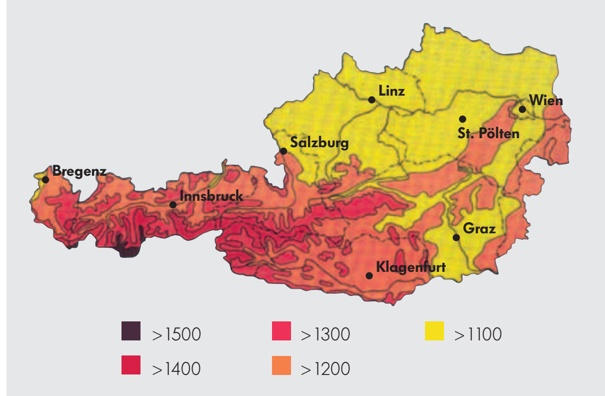


Himmelsrichtung, Neigung in Korrelation zum Ertrag

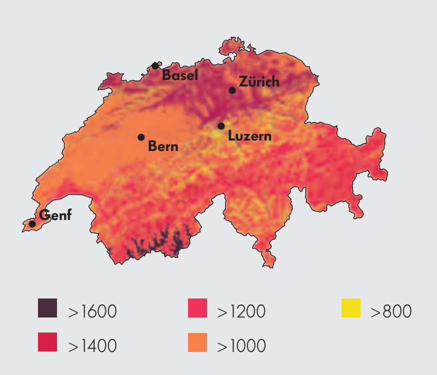
Quelle: Auszug aus dem RWE Bauhandbuch mit freundlicher Genehmigung der RWE Power AG



Strahlungsatlas Deutschland, alle Angaben in kWh/m²a
Quelle: Dt. Wetterdienst, Klima- und Umweltberatung, Hamburg



Strahlungsatlas Österreich, alle Angaben in kWh/m²
Quelle: Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Klimaabteilung, Wien

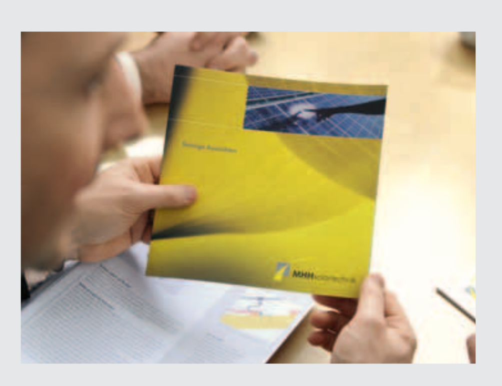


Strahlungsatlas Schweiz, alle Angaben in kWh/m²
Quelle: Meteotest, Bern; Datenbank Meteonorm (www.meteonorm.com)

Professionelle Planung
Damit Sie am Ende mit einer hochwertigen Anlage hohe Erträge erzielen, planen Sie Ihre Anlage am besten gemeinsam mit Fachleuten. Wir wählen die idealen Komponenten für Ihre individuellen Anforderungen, achten auf die richtige Dimensionierung und verschattungsfreie Platzierung und stimmen alle Teile exakt aufeinander ab. Gerne helfen wir Ihnen bei der Planung und unterstützen Sie mit unserem Fachwissen.







MHH-Fachleute bei der Beratung und Planung

Auf Qualität setzen
Hochwertige Komponenten sind eine weitere wichtige Voraussetzung für sehr gute Erträge. Doch woran können Sie Qualität erkennen?

Die **Module** sollten möglichst Plustoleranzen oder eine geringe Leistungstoleranz aufweisen, auf alle Fälle nicht mehr als –5 Prozent. Ein hoher Modulwirkungsgrad von über über 14 Prozent bei multikristallinen und über 15 Prozent bei monokristallinen Modulen sorgt dafür, dass das Modul selbst auf kleiner Fläche viel Leistung erbringt. Eine Modul-Leistungsgarantie, die die meisten Hersteller für mindestens 25 Jahre geben, belegt die Langlebigkeit der Module.

Die **Montagesysteme** müssen die Solarmodule halten und ebenfalls aus langlebigen Materialien bestehen. Zudem sind seit 2007 die erhöhten Lastannahmen von Schnee- und Windlasten gemäß der DIN 1055 (Stand: Juli 2005) zu berücksichtigen. Dies bedeutet, dass die Montagesysteme höheren Lasten durch Schnee und Wind standhalten müssen.
Die Sicherheit unseres Montagesystems MHHnovotegra ist statisch berechnet, und es besteht aus hochwertigem Aluminium und Edelstahl. Diese Materialien sind leicht und einfach zu bearbeiten. Um die Montage zusätzlich zu vereinfachen, liefern wir bereits vormontierte Verbindungen, die auf dem Dach so gut wie unsichtbar sind. Für den Ertrag ist besonders wichtig, dass die Montagesysteme eine gute Hinterlüftung der Module ermöglichen, denn kühlere Module bedeuten höhere Leistung. Übrigens: Unser Montagesystem MHHnovotegra für Schrägdach und Flachdach wurde vom TÜV Rheinland geprüft und zertifiziert. Fazit: Mit dem MHHnovotegra-Montagesystem erhalten Sie ein einfaches und schnell aufzubauendes System aus langlebigen, leichten Materialien.

Je höher der Wirkungsgrad des **Wechselrichters** ist, desto mehr des erzeugten Gleichstroms wird in Wechselstrom umgewandelt, ins Netz eingespeist und somit vergütet. Deshalb sollte der Wechselrichter einen hohen Wirkungsgrad haben – nicht nur im Volllastbereich, sondern auch im Teillastbereich, also bei bedecktem Himmel und in den Wintermonaten. Diese Bedingungen erfüllen die trafolosen Wechselrichter von SMA, Danfoss und Sunways spielend – mit einem hervorragenden Spitzenwirkungsgrad von bis zu 98 Prozent. Selbst bei einer Auslastung von nur fünf Prozent – das bedeutet, bei einer sehr geringen Sonneneinstrahlung – liegt ihr Wirkungsgrad bei über 90 Prozent. Andere Wechselrichter wie der Fronius IG Plus 150 erreichen einen hohen Wirkungsgrad im Teillastbereich, indem bei Bedarf einzelne Leistungsteile zugeschaltet werden. Am besten achten Sie bei der Auswahl des Wechselrichters aber auf den europäischen Jahreswirkungsgrad. Dieser Wert berücksichtigt auch das Teillastverhalten des Wechselrichters und ist daher für reale Wetterbedingungen aussagekräftiger als der Spitzenwirkungsgrad.

Herstellergarantien von fünf Jahren sind mittlerweile üblich und zehn Jahre sind gegen Aufpreis erhältlich. Referenzanlagen können Auskunft über die Lebensdauer bestimmter Wechselrichter geben.



Nicht zuletzt sorgen **Kabel** mit ausreichend großem Querschnitt für minimale Verluste auf der Gleichstromseite. Aus langlebigem Material gefertigt, brauchen Sie sich um Ausfälle nicht zu sorgen. Deshalb bieten wir von MHH Solartechnik vorzugsweise das SOLARFLEX®-X PV1-F Solarkabel an, das äußerst temperatur- und UV-beständig und zudem sehr flexibel und langlebig ist.



Finanzierung von Photovoltaikanlagen



Stromerzeugung aus der Sonne wird belohnt: So bekommen Sie für jede Kilowattstunde Strom eine gesetzlich festgelegte Einspeisevergütung von Ihrem Netzbetreiber (siehe Seite 14). Und von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) können Sie langfristige, zinsgünstige Darlehen mit Festzinssätzen und tilgungsfreien Anlaufjahren erhalten. Als privater Investor beantragen Sie das Darlehen über eine Bank oder Sparkasse. Kommunen und deren Eigengesellschaften wenden sich direkt an die KfW. Bitte stellen Sie die Anträge unbedingt vor Beginn Ihres Bauvorhabens!
Übrigens: Länder, Städte und Gemeinden bieten oft zusätzliche Förderprogramme. Erkundigen Sie sich am besten bei Ihren zuständigen Ämtern.
Tipp: Die aktuelle Zinslage macht auch alternative Lösungen zur Finanzierung Ihrer Photovoltaikanlage attraktiv, zum Beispiel die Finanzierung über einen Bausparvertrag, Kredite von Direktbanken (z. B. Umweltbank Nürnberg) oder individuell verhandelte Privatkredite mit Ihrer Hausbank.

KfW-Programm »Erneuerbare Energien«

Im April 2011 wurde das KfW-Programm »Erneuerbare Energien« aktualisiert, mit dem Sie bis zu 100 Prozent Ihrer Nettoinvestition über ein zinsgünstiges Darlehen finanzieren können.
Im Programmteil »Standard« werden Anlagen, die vorrangig der Stromerzeugung dienen, besonders gefördert. Dabei unterscheidet die KfW hier nicht nach Anlagengröße, sondern stellt das Kriterium der Stromerzeugung in den Vordergrund. Dies bedeutet, dass Photovoltaikanlagen unabhängig von Größe und Betreiber bis zu einem Darlehensvolumen von 1 Million Euro gefördert werden.

Die wichtigsten Bedingungen für das KfW-Programm »Erneuerbare Energien« (Programmteil »Standard«) sind:

- → Feste Zinssätze wahlweise für die ersten fünf oder zehn Jahre (unter Kapitalmarktniveau, derzeit nominal ab 2,45 Prozent, effektiv ab 2,47 Prozent, Stand: 24. November 2011).
- → Die Kreditlaufzeit beträgt bis zu fünf Jahre bei höchstens einem tilgungsfreien Anlaufjahr oder bis zu zehn Jahre bei höchstens zwei tilgungsfreien Anlaufjahren.
- → Für Investitionsvorhaben, deren technische und wirtschaftliche Lebensdauer mehr als zehn Jahre beträgt, kann eine Laufzeit von bis zu 20 Jahre bei höchstens drei tilgungsfreien Anlaufjahren beantragt werden.

Daneben bietet die KfW im Rahmen des »ERP – Umwelt- und Energieeffizienzprogramm« günstige Darlehen für kleine und mittelständische Unternehmen. Bei diesem Programm werden insbesondere allgemeine Umweltschutz- und Energieeffizienzmaßnahmen gefördert. Im Internet erfahren Sie auf der Seite www.kfw-foerderbank.de alles Weitere zum Thema Förderung und Finanzierung.

Einspeisevergütung

Mit dem Erneuerbare Energien-Gesetz (EEG) soll im Interesse des Klima- und Umweltschutzes der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung in Deutschland deutlich erhöht werden – auf mindestens 30 Prozent bis zum Jahr 2020. Das Gesetz verpflichtet die Netzbetreiber, also die Energieversorgungsunternehmen, Photovoltaikanlagen an ihr Netz anzuschließen, den erzeugten Strom abzunehmen und nach einem festgelegten Mindestsatz zu vergüten. Die Energieversorger müssen die Mindestvergütungen vom Zeitpunkt der Inbetriebnahme an jeweils für die Dauer von 20 Kalenderjahren zuzüglich des Inbetriebnahmejahres zahlen.
So vergüten die Netzbetreiber beispielsweise bei einer Aufdachanlage unter 10 kWp auf einem Wohngebäude, die im Juni in Betrieb geht, den eingespeisten Strom mit 19,11 Cent pro Kilowattstunde (kWh). In der nebenstehenden Tabelle geben wir Ihnen einen Überblick über die derzeit aktuellen Vergütungssätze bis Oktober dieses Jahres.
Die Vergütungssätze ab November 2012 hängen vom Zubau an neuen Photovoltaikanlagen im dritten Quartal 2012 ab. Daher können wir hier noch keine endgültigen Vergütungssätze für die Monate November und Dezember nennen. Im Bedarfsfall hilft Ihnen unser Vertrieb gerne weiter – sprechen Sie uns an!

Für Dach- und Freiflächenanlagen wird die Einspeisevergütung auf Anlagen bis maximal 10 Megawattpeak (MWp) Leistung beschränkt. Zu beachten ist hierbei, dass Dachanlagen auf neu errichteten Nicht-Wohngebäuden als Freiflächenanlagen eingestuft werden. Ausgenommen davon sind Anlagen auf neu gebauten, dauerhaft genutzten Tierställen, die von einer zuständigen Baubehörde genehmigt wurden.

Neu ist auch das sogenannte Marktintegrationsmodell. Dabei wird künftig nicht mehr der gesamte Anteil des produzierten und eingespeisten Stroms vergütet, sondern nur noch 80 Prozent der erzeugten Strommenge bei Anlagen bis 10 Kilowattpeak (kWp) Leistung und 90 Prozent der erzeugten Strommenge bei Anlagen von 10 kWp bis 1 MWp Leistung. Damit sollen Anreize geschaffen werden, die restlichen 20 beziehungsweise 10 Prozent der erzeugten Strommenge selbst zu verbrauchen oder direkt zu vermarkten.

Bitte beachten Sie: Alle oben aufgeführten Regelungen basieren auf der Beschlussfassung des Bundestags vom 29. März 2012, vorbehaltlich der Zustimmung des Bundesrats.





Aufdachanlagen auf Wohngebäuden

Aufdachanlagen auf Wohngebäuden

Anlagengröße	Vergütungssatz ct/kWh im Monat				
	6/12	7/12	8/12	9/12	10/12
bis 10 kWp	19,11	18,92	18,73	18,54	18,36
10 kWp – 1 MWp	16,17	16,01	15,85	15,69	15,53
1 – 10 MWp	13,23	13,10	12,97	12,84	12,71

* Die Vergütungssätze sind bis 31. Oktober 2012 gültig.

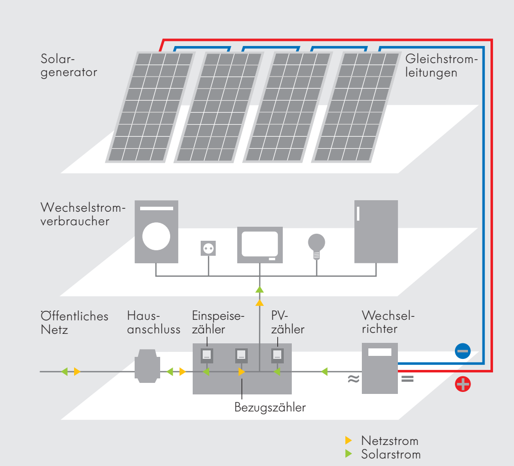
Einspeisemanagement
Das EEG-Einspeisemanagement sieht vor, dass die Netzbetreiber unter bestimmten Voraussetzungen dazu berechtigt sind, die Einspeisung des Stroms aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz vorübergehend abzuregeln, sollte andernfalls eine Überlastung der Netzeinrichtungen drohen. Die Betreiber der stromerzeugenden Anlagen erhalten für die entgangene Einspeisevergütung eine Entschädigung in Höhe von 95 Prozent, sofern die nicht einspeisbare Energie 1 Prozent des Jahresertrags unterschreitet, darüber hinaus 100 Prozent. Je nach Größe unterliegen nicht alle Photovoltaikanlagen im gleichen Maße dem Einspeisemanagement. Für Anlagen von 30 bis 100 kWp Leistung gilt das vereinfachte Einspeisemanagement: Hierbei ist eine Abschaltvorrichtung zur Abregelung durch den Netzbetreiber ausreichend. Anlagenbetreiber von PV-Anlagen mit weniger als 30 kWp Leistung haben die Wahl zwischen dem vereinfachten Einspeisemanagement oder dem Drosseln der Einspeisung auf 70 Prozent der Anlagenleistung. Anlagen über 100 kWp Leistung unterliegen in vollem Umfang dem Einspeisemanagement, das neben der Abschaltvorrichtung zur Abregelung durch den Netzbetreiber auch die Übertragung von Daten an den Netzbetreiber vorsieht.





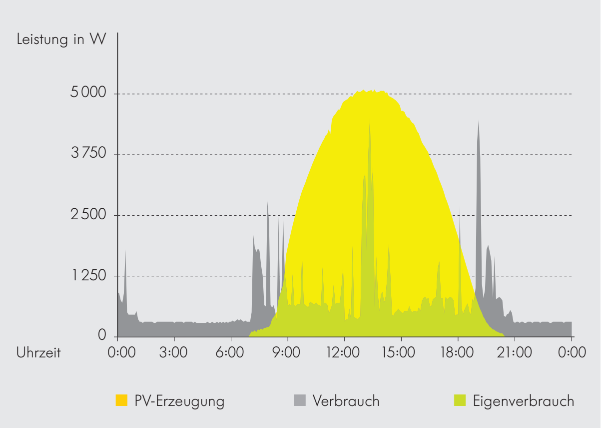
Eigenverbrauch von Solarstrom

Die bisherigen gesetzlichen Anreize zur Förderung des Eigenverbrauchs von Solarstrom wurden mit den jüngst beschlossenen Änderungen des EEG ebenfalls verändert. Damit bleibt der Eigenverbrauch von Solarstrom auch weiterhin besonders attraktiv – oder lohnt sich heute sogar noch mehr als bisher. Wir zeigen Ihnen, warum.
Photovoltaikanlagen funktionieren an nahezu jedem Standort, sie kommen ohne bewegliche Teile aus und lassen sich in fast jeder beliebigen Größe realisieren. Sicher ist der Standort entscheidend über den Energieertrag, doch selbst in Norddeutschland können 30 Quadratmeter Solarmodule ausreichen, um den elektrischen Jahresbedarf eines Durchschnittshaushalts zu decken. Als Faustregel gilt: In Deutschland wird je nach Einstrahlung und Anlagenqualität ein Energieertrag von etwa 900 – 1000 kWh/kWp erzielt. Ein durchschnittlicher Vier-Personen-Haushalt verbraucht im Jahr etwa 4 000 kWh Strom. Dies entspricht dem Jahresertrag von etwa 30 Quadratmetern Standard-Solarmodulen. Somit reicht schon die Dachfläche eines Einfamilienhauses aus, um den Jahresstrombedarf der gesamten Familie über die Photovoltaikanlage zu erzeugen.
Ein weiterer Vorteil der Photovoltaik liegt in deren Eigenschaft, dass immer dann, wenn viel Solarstrom erzeugt wird, der Energiebedarf auch am höchsten ist. Wird der selbst erzeugte Solarstrom direkt in unmittelbarer Nähe der Photovoltaikanlage verbraucht und beispielsweise durch eine intelligente Verbrauchssteuerung während der Mittagszeiten optimal genutzt, können die Stromnetze in Zeiten der Verbrauchs- und Erzeugungsspitzen zusätzlich entlastet werden. Solarstrom selbst zu produzieren und zu verbrauchen, führt zudem zu einer dezentralen Energieversorgung und damit zu einer Unabhängigkeit in vielerlei Hinsicht. Fossile Brennstoffe sind endlich, ebenso wie Kernbrennstoffe. Allein die Erschließung der knappen Ressourcen wird schon jetzt immer teurer, was sich regelmäßig auf die Preissteigerung des Haushaltsstrompreises auswirkt. Insofern gibt es mittel- bis langfristig keine andere Alternative, als neue Energiequellen zu nutzen.



Schema zum Eigenverbrauch von Solarstrom

Umso besser, dass die Erzeugungskosten von Solarstrom allein in den letzten Jahren rasant gesunken sind. Während sich die erzeugte Solarstrommenge in den letzten drei Jahren versechsfacht hat, sind die Systemkosten von Photovoltaikanlagen seit 2006 um mehr als 58 Prozent im Preis gesunken. Damit liegt in Deutschland erzeugter Solarstrom bei ca. 17 Cent pro Kilowattstunde und somit deutlich unter den Bezugskosten von derzeit etwa 21 bis 26 Cent je Kilowattstunde. Mit jeder selbst genutzten Kilowattstunde Strom sparen Sie zwischen 21 und 26 Cent ein. Wird der Strom in das Netz eingespeist, so bekämen Sie für jede Kilowattstunde die Einspeisevergütung von etwa 13 bis 19 Cent – je nach Anlagengröße und Zeitpunkt der Inbetriebnahme. Sie sehen: Eigenverbrauch lohnt sich! Wenn Sie Fragen zum Thema »Eigenverbrauch von Solarstrom« haben, fragen Sie nach unserer Broschüre oder sprechen Sie uns an.



Erzeugung, Verbrauch und Eigenverbrauch eines Vier-Personen-Haushalts an einem wolkenlosen Sommertag
Quelle: SMA Solar Technology AG

Ist eine Photovoltaikanlage wirtschaftlich?

Die Wirtschaftlichkeit einer Anlage hängt von zahlreichen Aspekten ab, unter anderem: Einkaufspreis, Anlagenplanung, Qualität der Komponenten, Höhe des Ertrags, Lebensdauer der Anlage, Standort, Förderbedingungen und Eigenverbrauchsanteil. Darüber hinaus sollten Abschreibungsmöglichkeiten und individuelle steuerliche Gesichtspunkte geprüft werden. – Sie sehen: Die Frage nach der Wirtschaftlichkeit lässt sich nicht pauschal beantworten. Jeder Käufer sollte diese Punkte sorgfältig abwägen. Bitte prüfen Sie hohe Versprechungen und einfache Wirtschaftlichkeitsberechnungen sehr kritisch.
Auf alle Fälle gilt: Wer eine Photovoltaikanlage kaufen möchte, sollte auf seriöse Beratung, genaue Planung und hochwertige Komponenten achten – denn das sind die Voraussetzungen für einen hohen Ertrag und damit die beste Basis für eine wirtschaftliche Nutzung der Anlage. Und genau darauf setzen die »Sonnensysteme« von MHH Solartechnik.



2. Solarmodule

Solarmodule

Das Herzstück aller MHH-Photovoltaikanlagen sind hochwertige Solarmodule. Ihre Leistungsfähigkeit bestimmt entscheidend die Stromerträge Ihrer Anlage – und damit deren Rentabilität. In unserem Sortiment finden Sie daher ausschließlich Solarmodule bester Qualität. Weil wir wissen, dass sich dieses Prinzip für unsere Kunden auszahlt.



Mit **SCHOTT Solar** haben wir ein deutsches Unternehmen als Partner, das auf über fünfzig Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Photovoltaikkomponenten zurückblickt. Gemeinsam mit SCHOTT Solar wurde unser Montagesystem MHHnovotegra vom TÜV Rheinland getestet und zertifiziert. Damit halten alle SCHOTT-Module in Kombination mit MHHnovotegra einer Belastung bis 5400 Pa stand.



Das Traditionsunternehmen **Bosch** steht für technische Kompetenz und Qualitätsprodukte. Weltweit bekannt produziert Bosch Solar Energy seit 2008 hochwertige Photovoltaikprodukte in Deutschland mit einer Produktgarantie von 10 Jahren.



Besonders hochwertig in der Verarbeitung und ebenfalls sehr ertragreich sind die multi- und monokristallinen Solarmodule des koreanischen Konzerns **Hyundai Group**. Deren Gesellschaft Hyundai Heavy Industries Co. ist bereits seit vielen Jahren im Bereich Photovoltaik aktiv. Alle Solarmodule von Hyundai erfüllen sämtliche nationale und internationale Qualitätsstandards.



Ebenfalls bei MHH erhältlich sind die Solarmodule des weltweit tätigen Konzerns **LG Electronics**. Über zwanzig Jahre Erfahrung in der Forschung und Entwicklung von Solartechnologien haben hochwertige und ertragreiche Solarmodule hervorgebracht, die strengen Qualitätskontrollen unterliegen.



Die Solarmodule des Herstellers **REC** sind besonders ertragreich und mit 10 Jahren Produktgarantie des Herstellers versehen. Der norwegische Konzern REC gehört zu den größten Siliziumherstellern der Photovoltaikindustrie und deckt vom Silizium bis zum Modul sämtliche Fertigungsprozesse ab.



Mit dem japanischen Unternehmen **Kyocera** arbeiten wir bereits seit mehr als zehn Jahren erfolgreich zusammen. Kyocera bietet als einer der großen und erfahrenen Produzenten von Solarmodulen eine vielseitige und bewährte Produktlinie in höchster Qualität an.



Bereits 1975 entwickelte SANYO die ersten Solarzellen aus amorphem Silizium und begann in den 90er-Jahren mit der Entwicklung der HIT®-Technologie, die 1997 auf den Markt kam. Seit April 2012 werden die bewährten SANYO HIT®-Zellen von **Panasonic** fortgeführt. Die HIT®-Technologie steht bei allen Panasonic-Modulen für einen hohen Ertrag und Spitzenqualität.



Mit dem Dünnschichthersteller **Solar Frontier** beschreiten wir neue Wege: Die außergewöhnlich effizienten Dünnschichtmodule des japanischen Herstellers überzeugen insbesondere durch ihre umweltfreundliche Produktion ohne Cadmium, eine niedrige Energierücklaufzeit und gleichzeitig extrem hohe Wirkungsgrade.

Solarmodule

Übersicht

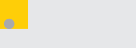
Modul	Nenn-leistung P_N	Toleranz	Anschluss	Leerlauf-spannung U_{OC}	Abmessungen L × B × H	Gewicht	Seite
SCHOTT Solar							
SCHOTT PROTECT™ POLY 180 3BB	180 Wp	+4 %	Tyco	29,17 V	1350 × 993 × 50 mm	24,0 kg	21
SCHOTT PROTECT™ POLY 185 3BB	185 Wp	+4 %	Tyco	29,23 V	1350 × 993 × 50 mm	24,0 kg	21
SCHOTT PERFORM™ POLY 235 3BB	235 Wp	+4 %	Tyco	37,00 V	1652 × 990 × 35 mm	20,0 kg	23
SCHOTT PERFORM™ POLY 240 3BB	240 Wp	+4 %	Tyco	37,30V	1652 × 990 × 35 mm	20,0 kg	23
SCHOTT PERFORM™ POLY 245 3BB	245 Wp	+4%	Tyco	37,40 V	1652 × 990 × 35 mm	20,0 kg	23
SCHOTT PERFORM™ POLY 250 3BB	250 Wp	±4 %	Tyco	37,90 V	1652 × 990 × 35 mm	20,0 kg	23
SCHOTT PERFORM™ MONO 190	190 Wp	±4 %	Tyco	45,20 V	1620 × 810 × 50 mm	15,5 kg	25
SCHOTT PERFORM™ MONO 195	195 Wp	±4 %	Tyco	45,40 V	1620 × 810 × 50 mm	15,5 kg	25
SCHOTT PERFORM™ MONO 255	255 Wp	±4 %	Tyco	38,20 V	1652 × 990 × 35 mm	19,0 kg	25
SCHOTT PERFORM™ MONO 260	260 Wp	±4 %	Tyco	38,40 V	1652 × 990 × 35 mm	19,0 kg	25
SCHOTT PERFORM™ MONO 265	265 Wp	±4 %	Tyco	38,60 V	1652 × 990 × 35 mm	19,0 kg	25
SCHOTT PROTECT™ ASI 100 DG	100 Wp[1]	+2 %	LC4	40,90 V[1]	1308 × 1108 × 35 mm	20,8 kg	27
SCHOTT PROTECT™ ASI 103 DG	103 Wp[1]	+2 %	LC4	41,10 V[1]	1308 × 1108 × 35 mm	20,8 kg	27
SCHOTT PROTECT™ ASI 105 DG	105 Wp[1]	+2 %	LC4	41,10 V[1]	1308 × 1108 × 35 mm	20,8 kg	27
SCHOTT PROTECT™ ASI 107 DG	107 Wp[1]	+2%	LC4	41,30 V[1]	1308 × 1108 × 35 mm	20,8 kg	27

1 Stabilisierter Wert

Modul	Nenn-leistung P_N	Toleranz	Anschluss	Leerlauf-spannung U_{OC}	Abmessungen L × B × H	Gewicht	Seite
Bosch Solar Energy							
Bosch c-Si M48 M190	190 Wp	±3%	Tyco	29,40 V	1343 × 988 × 40 mm	16,0 kg	29
Bosch c-Si M48 M195	195 Wp	±3%	Tyco	29,80 V	1343 × 988 × 40 mm	16,0 kg	29
Bosch c-Si M48 M200	200 Wp	±3%	Tyco	30,20 V	1343 × 988 × 40 mm	16,0 kg	29
Bosch c-Si M60 M235 / M235 black	235 Wp	±3%	MC4	37,10 V	1660 × 990 × 50 mm	21,0 kg	31
Bosch c-Si M60 M240 / M240 black	240 Wp	±3%	MC4	37,40 V	1660 × 990 × 50 mm	21,0 kg	31
Bosch c-Si M60 M245	245 Wp	±3%	MC4	37,70 V	1660 × 990 × 50 mm	21,0 kg	31
Hyundai Heavy Ind.							
HiS-M210MF	210 Wp	+3 %	Yukita	33,30 V	1476 × 983 × 35 mm	17,0 kg	33
HiS-M213MF	213 Wp	+3 %	Yukita	33,50 V	1476 × 983 × 35 mm	17,0 kg	33
HiS-M215MF	215 Wp	+3 %	Yukita	33,60 V	1476 × 983 × 35 mm	17,0 kg	33
HiS-M235MG	235 Wp	+3 %	Yukita	37,40 V	1645 × 983 × 35 mm	19,0 kg	33
HiS-M240MG	240 Wp	+3 %	Yukita	37,70 V	1645 × 983 × 35 mm	19,0 kg	33
HiS-M245MG	245 Wp	+3 %	Yukita	38,00 V	1645 × 983 × 35 mm	19,0 kg	33
HiS-S220MF	220 Wp	+3 %	Yukita	33,60 V	1476 × 983 × 35 mm	17,0 kg	35
HiS-S223MF	223 Wp	+3 %	Yukita	33,70 V	1476 × 983 × 35 mm	17,0 kg	35
HiS-S225MF	225 Wp	+3 %	Yukita	33,70 V	1476 × 983 × 35 mm	17,0 kg	35
HiS-S245MG black	245 Wp	+3 %	Yukita	37,40 V	1645 × 983 × 35 mm	19,0 kg	35
HiS-S250MG	250 Wp	+3 %	Yukita	37,50 V	1645 × 983 × 35 mm	19,0 kg	35
HiS-S255MG	255 Wp	+3 %	Yukita	37,70 V	1645 × 983 × 35 mm	19,0 kg	35

Übersicht

Modul	Nenn-leistung P_N	Toleranz	Anschluss	Leerlauf-spannung U_{OC}	Abmessungen L × B × H	Gewicht	Seite
LG Electronics							
LG MONO X™ 250S1C/250S1C black	250 Wp	+3 %	MC4	37,10 V	1632 × 986 × 42 mm	19,0 kg	37
LG MONO X™ 255S1C	255 Wp	+3 %	MC4	37,20 V	1632 × 986 × 42 mm	19,0 kg	37
LG MONO X™ 260S1C	260 Wp	+3 %	MC4	37,30 V	1632 × 986 × 42 mm	19,0 kg	37
REC							
REC235PE	235 Wp	+5 %	Hosiden	36,70 V	1665 × 991 × 38 mm	18,0 kg	39
REC240PE/REC240PE BLK	240 Wp	+5 %	Hosiden	37,00 V	1665 × 991 × 38 mm	18,0 kg	39
REC245PE/REC245PE BLK	245 Wp	+5 %	Hosiden	37,20 V	1665 × 991 × 38 mm	18,0 kg	39
REC250PE	250 Wp	+5 %	Hosiden	37,50 V	1665 × 991 × 38 mm	18,0 kg	39
Kyocera							
KD140GH-2PU	140 Wp	±5 %	MC3	22,10 V	1500 × 668 × 46 mm	12,5 kg	41
KD190GH-2PU	190 Wp	+5 / –3 %	MC3	29,50 V	1338 × 990 × 46 mm	16,0 kg	41
KD215GH-2PU	215 Wp	+5 / –3 %	MC3	33,20 V	1500 × 990 × 46 mm	18,0 kg	41
KD240GH-2PB	240 Wp	+5 / –3 %	MC3	36,90 V	1662 × 990 × 46 mm	21,0 kg	41
KD245GH-2PB	245 Wp	+5 / –3 %	MC3	36,90 V	1662 × 990 × 46 mm	21,0 kg	41
KD 320GH-4PB	320 Wp	+5 / –3 %	MC3	49,50 V	1662 × 1320 × 46 mm	27,5 kg	41
KD 240GH-2YB	240 Wp	+5 / –3 %	MC3	36,90 V	1662 × 990 × 46 mm	21,0 kg	42
KD 245GH-2YB	245 Wp	+5 / –3 %	MC3	36,90 V	1662 × 990 × 46 mm	21,0 kg	42
Panasonic							
VBHN235SE10	235 Wp	+10/–5 %	MC3	51,80 V	1580 × 798 × 35 mm	15,0 kg	45
VBHN240SE10	240 Wp	+10/–5 %	MC3	52,40 V	1580 × 798 × 35 mm	15,0 kg	45
VBHN250AE01	250 Wp	+10/–5 %	MC3	43,10 V	1610 × 861 × 35 mm	16,5 kg	45
Solar Frontier							
SF 140-L	140 Wp	+10/–5 %	MC4-kompatibel	109,00 V	1257 × 977 × 35 mm	20,0 kg	47
SF 145-L	145 Wp	+10/–5 %	MC4-kompatibel	110,00 V	1257 × 977 × 35 mm	20,0 kg	47
SF 150-L	150 Wp	+10/–5 %	MC4-kompatibel	110,00 V	1257 × 977 × 35 mm	20,0 kg	47
SF 155-L	155 Wp	+10/–5 %	MC4-kompatibel	108,00 V	1257 × 977 × 35 mm	20,0 kg	47



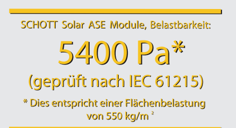
SCHOTT PROTECT™ POLY 180–185 3BB

Art.-Nr. 202395 SCHOTT PROTECT™ POLY 180 3BB (180 Wp)
Art.-Nr. 202397 SCHOTT PROTECT™ POLY 185 3BB (185 Wp)



SCHOTT PROTECT™ POLY 185 3BB





Qualität auf höchstem Niveau

Seit mehr als fünfzig Jahren arbeitet das deutsche Traditionsunternehmen SCHOTT Solar in der Entwicklung und im Bau von Komponenten für die Solarindustrie. Die langjährige Erfahrung, die SCHOTT Solar in dieser Zeit aufgebaut hat, hilft ein ehrgeiziges Ziel zu erreichen: Qualität auf höchstem Niveau. Das macht SCHOTT Solar für alle, die diese nachhaltige Technologie sicher und ertragreich einsetzen wollen, zu einem zuverlässigen Partner. Mit den drei neuen Leistungsklassen der SCHOTT PROTECT™ POLY-Serie im Doppelglas-Aufbau bestätigt SCHOTT Solar einmal mehr die bisherige Qualitätsstrategie.

Beste Werte – langzeitgeprüft

Mit je 48 multikristallinen, isotexturierten Solarzellen mit drei Busbars bestückt, garantieren die neuen Doppelglasmodule SCHOTT PROTECT™ POLY 3BB auch auf kleinstem Raum höchste Erträge bei einem Zellenwirkungsgrad von bis zu 15,6 Prozent. Dank des Doppelglas-Aufbaus halten die Solarmodule einer geprüften Druckbelastung von 5 400 Pa stand und sind beständig gegen Luftschadstoffe wie Ammoniak sowie gegen Feuchtigkeit und Kondenswasser. Daher gewährt SCHOTT Solar auf alle Doppelglas-Module eine Leistungsgarantie von 30 Jahren. Hierfür ist eine vollständig ausgefüllte Garantiekarte ihres Installateurs unbedingt erforderlich. Wegen ihrer geringen Abmessungen ist die neue SCHOTT PROTECT™ POLY-Serie zudem besonders handlich und montagefreundlich.
Generell führt SCHOTT Solar bei allen Modulserien Tests durch, die in ihren Anforderungen um das Doppelte höher liegen, als von der IEC-Norm gefordert. In einer Langzeitstudie des renommierten Fraunhofer-Instituts, die über 25 Jahre lief, erzielten die Solarmodule von SCHOTT Solar eine Leistungsstabilität von über 90 Prozent – ein Spitzenwert in diesem Test!
Damit gehören die Solarmodule von SCHOTT Solar zu den leistungsstabilsten und damit renditestärksten im Markt.

Ihre Vorteile

- → Hochwertige multikristalline Solarzellen
- → Doppelglas-Aufbau
- → Ammoniakbeständig
- → Vorverkabelt für sicheren Anschluss
- → Außerordentlich hohe Verarbeitungs- und Produktqualität
- → Langzeitstabil
- → 10 Jahre Produktgarantie und 30 Jahre lineare Leistungsgarantie des Modulherstellers

SCHOTT PROTECT™ POLY 180–185 3BB

Modultyp	SCHOTT PROTECT™ POLY 180 3BB	SCHOTT PROTECT™ POLY 185 3BB
Elektrische Daten unter STC[1]		
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	180	185
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+4	+4
Spannung bei P_{MPP} (V)	23,35	23,38
Strom bei P_{MPP} (A)	7,71	7,92
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	29,17	29,23
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,25	8,45
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	−0,45	−0,45
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	4,03	4,12
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	−90,82	−91,30
Zellenwirkungsgrad (%)	15,20	15,62
Modulwirkungsgrad (%)	13,42	13,80

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25°C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5

Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	130	133
Spannung bei P_{MPP} (V)	20,90	21,00
Strom bei P_{MPP} (A)	6,22	6,33
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	26,40	26,40
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,68	6,84

NOCT = 47,2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte

Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400[2]	5400[2]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	20	20
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15

2 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht

Fläche (m²)	1,340	1,340
Länge (mm)	1350 ± 3	1350 ± 3
Breite (mm)	993 ± 3	993 ± 3
Dicke mit Rahmen (mm)	50 ± 1	50 ± 1
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	9,00	9,00
Gewicht (ca. kg)	24,00	24,00

Kenndaten

Zellenanzahl	48	48
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz	schwarz
Anschluss	Tyco	Tyco
Kabellänge +/− (cm)	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	eisenarmes Solarglas 3,2 mm	eisenarmes Solarglas 3,2 mm
Aufbau Rückseite	Rückglas 3 mm	Rückglas 3 mm
Anzahl der Bypassdioden	3	3

Multikristalline, isotexturierte MAIN-Isotex-Zellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)
DLG-Zertifikat (Ammoniakbeständigkeit)





SCHOTT PERFORM™ POLY 235–250 3BB

Art.-Nr. 202595 SCHOTT PERFORM™ POLY 235 3BB (235 Wp)
Art.-Nr. 202596 SCHOTT PERFORM™ POLY 240 3BB (240 Wp)
Art.-Nr. 202597 SCHOTT PERFORM™ POLY 245 3BB (245 Wp)
Art.-Nr. 202598 SCHOTT PERFORM™ POLY 250 3BB (250 Wp)



SCHOTT PERFORM™ POLY 250 3BB

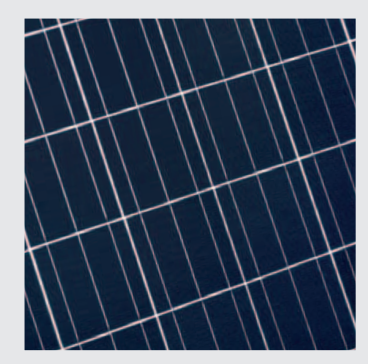




Qualität aus Deutschland
Das deutsche Traditionsunternehmen SCHOTT Solar agiert weltweit mit mehr als 50 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und im Bau von Komponenten für die Solarindustrie.
Die multikristallinen Solarmodule mit isotexturierten Zellen und drei Busbars zeichnen sich durch eine hochwertige Verarbeitung und ein homogenes Erscheinungsbild aus. Die Qualitätsprüfung und Einzelmessung der elektrischen Werte jedes Moduls ist selbstverständlich.

Leistungsstarke Typen
Dank der hochwertigen Verarbeitung sind die Typen der Serie SCHOTT PERFORM™ POLY 3BB besonders ertragreich und langlebig. Da für jedes Modul ausschließlich Zellen mit einer engen Leistungstoleranz verwendet werden, verfügen die SCHOTT Solar-Module über Plustoleranzen. Das garantiert Ihnen dauerhaft hohe Energieerträge.
Bei uns bekommen Sie SCHOTT PERFORM™ POLY 3BB immer mit Kabel und Tyco-Steckern. SCHOTT Solar gewährt eine lineare Leistungsgarantie über 25 Jahre auf ihre multikristallinen Module. Unbedingte Voraussetzung hierfür ist, dass Sie die Garantiekarte vollständig von Ihrem Installateur ausfüllen lassen. Die genauen Garantiebedingungen finden Sie auch unter www.mhh-solartechnik.de.

Ihre Vorteile
→ Höchste Erträge
→ Auslieferung von Plustoleranzen
→ Einzelmessung der elektrischen Werte
→ Salznebel- und ammoniakbeständig
→ Sehr gute Fertigungsqualität
→ Schutzklasse II
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre lineare Leistungsgarantie des Modulherstellers



MAIN-Isotex-Zelle mit drei Busbars

SCHOTT PERFORM™ POLY 235–250 3BB

Modultyp	SCHOTT PERFORM™ POLY 235 3BB	SCHOTT PERFORM™ POLY 240 3BB	SCHOTT PERFORM™ POLY 245 3BB	SCHOTT PERFORM™ POLY 250 3BB
Elektrische Daten unter STC[1]				
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	235	240	245	250
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+4	+4	+4	+4
Spannung bei P_{MPP} (V)	29,90	30,40	30,60	30,80
Strom bei P_{MPP} (A)	7,86	7,90	8,01	8,12
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	37,00	37,30	37,40	37,90
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,32	8,47	8,62	8,66
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	−0,45	−0,45	−0,45	−0,45
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	3,37	3,41	3,45	3,48
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	−122,43	−123,09	−123,62	−124,01
Zellenwirkungsgrad (%)	16,04	16,38	16,52	16,74
Modulwirkungsgrad (%)	14,40	14,70	15,00	15,30

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25°C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5

Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	169	172	176	179
Spannung bei P_{MPP} (V)	27,00	27,40	27,60	27,80
Strom bei P_{MPP} (A)	k. A.[2]	k. A.[2]	6,38	6,45
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	33,80	34,10	34,20	34,60
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,67	6,97	6,91	6,94

2 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

NOCT = 47,2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte

Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400[3]	5400[3]	5400[3]	5400[3]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	20	20	20	20
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	20	20	20	20

3 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40°C bis +85°C

Abmessungen und Gewicht

Fläche (m²)	1,635	1,635	1,635	1,635
Länge (mm)	1652 ± 3	1652 ± 3	1652 ± 3	1652 ± 3
Breite (mm)	990 ± 3	990 ± 3	990 ± 3	990 ± 3
Dicke mit Rahmen (mm)	35 ± 1	35 ± 1	35 ± 1	35 ± 1
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	9,00	9,00	9,00	9,00
Gewicht (ca. kg)	20,00	20,00	20,00	20,00

Kenndaten

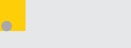
Zellenanzahl	60	60	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert
Anschluss	Tyco	Tyco	Tyco	Tyco
Kabellänge +/− (cm)	100/100	100/100	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	ESG 3,2 mm/EVA	ESG 3,2 mm/EVA	ESG 3,2 mm/EVA	ESG 3,2 mm/EVA
Aufbau Rückseite	TPT	TPT	TPT	TPT
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3

Multikristalline, isotexturierte MAIN-Isotex-Zellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)
DLG-Zertifikat (Ammoniakbeständigkeit)
IEC 61701 (Salznebelbeständigkeit)







SCHOTT PERFORM™ MONO 265 3BB mit drei Busbars je Zelle

SCHOTT PERFORM™ MONO

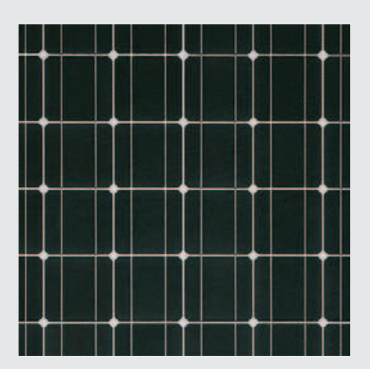
Art.-Nr. 202812 SCHOTT PERFORM™ MONO 190 (190 Wp)
Art.-Nr. 202813 SCHOTT PERFORM™ MONO 195 (195 Wp)
Art.-Nr. 202840 SCHOTT PERFORM™ MONO 255 3BB (255 Wp)
Art.-Nr. 202842 SCHOTT PERFORM™ MONO 260 3BB (260 Wp)
Art.-Nr. 202844 SCHOTT PERFORM™ MONO 265 3BB (265 Wp)

Attraktives Inneres
Das Qualitätsunternehmen SCHOTT Solar setzt auf die innovative Weiterentwicklung der Technologie: Neu im Programm sind die SCHOTT PERFORM™ MONO-Module mit 60 monokristallinen 6 Zoll-Solarzellen und drei Busbars. Der Unterschied zu multikristallinen Zellen besteht in der Kristallstruktur. Bei monokristallinen Solarzellen besteht das Silizium aus einem einzigen Kristall mit homogenem Kristallgitter. Durch die einheitliche Form des Kristalls lässt sich aus dem Sonnenlicht mehr Energie gewinnen als bei Zellen mit uneinheitlicher Kristallstruktur. Damit erreichen die monokristallinen Hochleistungszellen einen besonders hohen Zellwirkungsgrad.

Elegante Leistungstreue
Die SCHOTT PERFORM™ MONO-Solarmodule kombinieren auf einfache Weise ein ansprechendes Design mit einer hohen Leistung. Der schwarze Aluminiumrahmen gewährleistet eine gute Verwindungssteifigkeit und bietet ein Höchstmaß an Sicherheit für Ihre Investition. Die eingebetteten dunklen, monokristallinen Zellen zeichnen sich durch einen hohen Zellwirkungsgrad von über 17 Prozent aus. Dadurch erreichen die SCHOTT PERFORM™ MONO-Module einen Wirkungsgrad bis 14,9 Prozent bei den niedrigeren Leistungsklassen, und bis 16,2 Prozent bei den höheren Leistungsklassen. So sichern sie optimale Erträge vor allem bei kleineren Dachflächen. SCHOTT Solar liefert ausschließlich Plustoleranzen aus und garantiert Ihnen damit dauerhaft hohe Energieerträge in einem ansprechenden Design.

Qualität in Höchstleistung
Betreiber von Photovoltaikanlagen stellen hohe Erwartungen an Zuverlässigkeit, Leistungsstabilität und Nutzungsdauer von Anlagen. Dank der langjährigen Erfahrung von SCHOTT Solar sowie zahlreicher Langzeitstudien und Tests unabhängiger Institute und Fachmedien konnten immer wieder dauerhaft hohe Erträge bestätigt werden. Nicht umsonst gewährt SCHOTT Solar eine lineare Leistungsgarantie von 25 Jahren auf ihre Solarmodule.

Ihre Vorteile
→ Monokristalline Hochleistungszelle
→ Zellwirkungsgrad von über 17 Prozent
→ Ausgeliefert werden nur Plustoleranzen
→ Hoher Jahresenergieertrag
→ Höchste Leistungstreue
→ Elegantes Design
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre lineare Leistungsgarantie des Modulherstellers



Monokristalline 5-Zoll Hochleistungszelle mit zwei Busbars

SCHOTT PERFORM™ MONO

Modultyp	SCHOTT PERFORM™ MONO 190	SCHOTT PERFORM™ MONO 195	SCHOTT PERFORM™ MONO 255 3BB	SCHOTT PERFORM™ MONO 260 3BB	SCHOTT PERFORM™ MONO 265 3BB
Elektrische Daten unter STC[1]					
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	190	195	255	260	265
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	±4	±4	±4	±4	±4
Spannung bei P_{MPP} (V)	36,40	36,50	31,10	31,40	31,60
Strom bei P_{MPP} (A)	5,22	5,34	8,23	8,30	8,39
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	45,20	45,40	38,20	38,40	38,60
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	5,46	5,49	8,71	8,80	8,86
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	−0,46	−0,46	−0,43	−0,43	−0,43
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	1,34	1,34	2,61	2,64	2,66
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	−160,91	−161,62	−118,42	−119,04	−119,66
Zellenwirkungsgrad (%)	16,91	17,38	k. A.[2]	k. A.[2]	k. A.[2]
Modulwirkungsgrad (%)	14,50	14,90	15,60	15,90	16,20

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).
2 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5					
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	137	141	186	188	192
Spannung bei P_{MPP} (V)	32,90	33,60	28,10	28,30	28,60
Strom bei P_{MPP} (A)	4,16	4,20	6,62	6,64	6,71
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	41,00	41,10	34,80	35,00	35,20
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	4,38	4,45	6,57	6,63	6,70

NOCT = 46,0° C bei den 5-Zoll Solarzellen mit 2 Busbars und 48,0° C bei den 6-Zoll Solarzellen mit drei Busbars:
Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte					
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400[3]	5400[3]	5400[3]	5400[3]	5400[3]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	17	17	20	20	20
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	20	20	20

3 Bitte Montageanleitung beachten.
Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C

Abmessungen und Gewicht					
Fläche (m²)	1,312	1,312	1,635	1,635	1,635
Länge (mm)	1620 ± 3	1620 ± 3	1652 ± 3	1652 ± 3	1652 ± 3
Breite (mm)	810 ± 3	810 ± 3	990 ± 3	990 ± 3	990 ± 3
Dicke mit Rahmen (mm)	50 ± 1	50 ± 1	35 ± 1	35 ± 1	35 ± 1
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Gewicht (ca. kg)	15,50	15,50	19,00	19,00	19,00

Kenndaten					
Zellenanzahl	72	72	60	60	60
Zellenformat (mm)	125 × 125	125 × 125	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Anschluss	Tyco	Tyco	Tyco	Tyco	Tyco
Kabellänge +/− (cm)	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	ESG 3,2 mm	ESG 3,2 mm	ESG 3,2 mm	ESG 3,2 mm	ESG 3,2 mm
Aufbau Rückseite	TPT	TPT	TPT	TPT	TPT
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3	3

Monokristalline Hochleistungszellen

Qualifikationen und Zertifikate

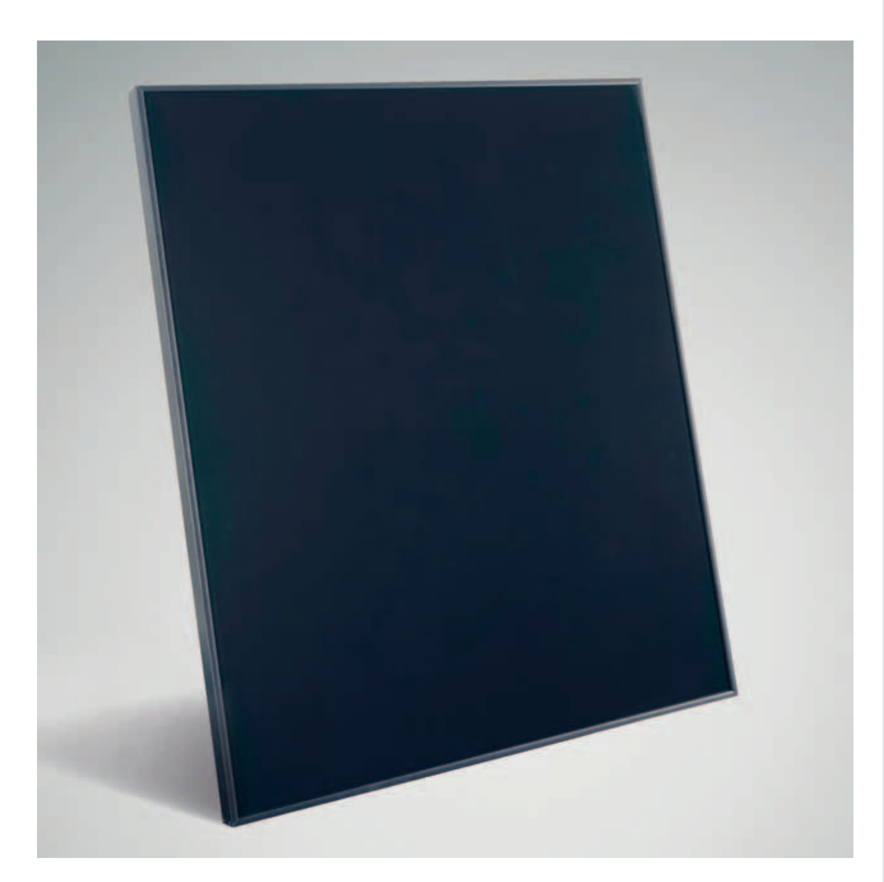
TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)





SCHOTT PROTECT™ ASI

Art.-Nr. 202752 SCHOTT PROTECT™ ASI 100 DG (100 Wp)
Art.-Nr. 202762 SCHOTT PROTECT™ ASI 103 DG (103 Wp)
Art.-Nr. 202766 SCHOTT PROTECT™ ASI 105 DG (105 Wp)
Art.-Nr. 202770 SCHOTT PROTECT™ ASI 107 DG (107 Wp)



SCHOTT PROTECT™ ASI 100

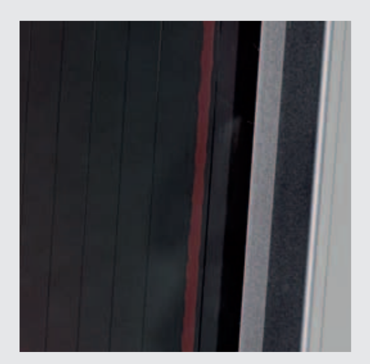


Mehr Energie
Seit mehr als 20 Jahren investiert SCHOTT Solar in die rohstoff- und kostensparende Dünnschicht-Technologie. Die patentierte ASI®-Technologie garantiert durch einen speziellen Stapelzellenaufbau auf Silizium-Dünnschichtbasis die dauerhaft hohe Leistungsfähigkeit der Module über Jahrzehnte. Auch unabhängige Studien belegen, dass die ASI®-Technologie unter realen Einsatzbedingungen, wie ungünstigen Lichtverhältnissen oder hohen Temperaturen, hohe Energieerträge pro Wattpeak Leistung liefert. Daher eignen sich SCHOTT PROTECT™ ASI Solarmodule besonders für große Flächen und für Dächer, die nicht optimal nach Süden ausgerichtet sind oder eine geringe Dachneigung haben. Gefertigt werden die SCHOTT PROTECT™ ASI-Solarmodule in der hochmodernen Produktionsstätte in Jena – Spitzenqualität »made in Germany«.

Schnelle Montage
So überragend wie seine Qualität sind auch die konstruktiven Vorteile des SCHOTT PROTECT™ ASI-Solarmoduls gegenüber anderen Dünnschichtmodulen. Zudem verfügen die ausgelieferten SCHOTT PROTECT™ ASI-Module ausschließlich über eine Plustoleranz in der Nennleistung. Dies gewährleistet dauerhaft hohe Energieerträge. Der eloxierte Alurahmen und die mit LC4-Steckern vormontierten Kabel sorgen zusätzlich für eine einfache und schnelle Montage. Beachten Sie bitte, dass die SCHOTT PROTECT™ ASI-Module in den ersten Wochen nach der Installation eine höhere Leistung erzielen und die elektrischen Daten höher liegen.

Geprüfte Sicherheit
SCHOTT PROTECT™ ASI-Module stehen für hohe, stabile Leistungseigenschaften und Langlebigkeit. Bereits mehrfach wurden sie in Studien und Tests als Sieger ausgezeichnet. Die bewährte ASI®-Verkapselung und der Doppelglas-Aufbau garantieren zudem eine hohe UV-, Temperatur- und Witterungsbeständigkeit auch unter extremen Bedingungen – und das bei 30 Jahren linearer Leistungsgarantie des Modulherstellers.
Bitte verwenden Sie nur von SCHOTT Solar freigegebene Wechselrichter.

Ihre Vorteile
- → Hohe Erträge
- → Herausragender Temperatur-Koeffizient
- → Ausgeliefert werden nur Plustoleranzen
- → Robuste Verkapselung
- → Rohmaterial- und kostensparend
- → Einfache Montage und Verschaltung
- → Extrem hohe Fertigungsqualität
- → Doppelglas-Aufbau
- → 10 Jahre Produktgarantie und 30 Jahre lineare Leistungsgarantie des Modulherstellers



Patentierte ASI®-Technologie

SCHOTT PROTECT™ ASI

Modultyp	SCHOTT PROTECT™ ASI 100 DG	SCHOTT PROTECT™ ASI 103 DG	SCHOTT PROTECT™ ASI 105 DG	SCHOTT PROTECT™ ASI 107 DG
Elektrische Daten unter STC[1]				
Nennleistung P_{MPP} stabilisiert (Wp)	100	103	105	107
Nennleistung P_{MPP} initial (Wp)	122,00	125,60	128,10	130,50
Max. Abweichung von P_{MPP} stabilisiert (%)	+2	+2	+2	+2
Spannung bei P_{MPP} stabilisiert (V)	30,40	30,40	30,50	30,50
Spannung bei P_{MPP} initial (V)	33,70	33,80	33,90	33,90
Strom bei P_{MPP} stabilisiert (A)	3,29	3,39	3,44	3,50
Strom bei P_{MPP} initial (A)	3,62	3,72	3,78	3,85
Leerlaufspannung U_{OC} stabilisiert (V)	40,90	41,10	41,10	41,30
Leerlaufspannung U_{OC} initial (V)	42,60	42,80	42,80	43,00
Kurzschlussstrom I_{SC} stabilisiert (A)	3,93	4,00	4,05	4,10
Kurzschlussstrom I_{SC} initial (A)	4,05	4,12	4,18	4,23
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	−0,20	−0,20	−0,20	−0,20
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	3,08	3,15	3,20	3,24
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	−134,97	−135,63	−136,29	−136,53
Modulwirkungsgrad stabilisiert (%)	6,90	7,10	7,20	7,40

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5

Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	78,00	80,30	81,90	83,50
Spannung bei P_{MPP} (V)	28,50	28,60	28,70	28,70
Strom bei P_{MPP} (A)	3,14	2,76	2,77	k.A.[2]
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	37,30	37,50	37,50	37,60
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	3,09	3,20	3,24	3,28

2 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

NOCT = 49,0° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte

Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400[3]	5400[3]	5400[3]	5400[3]
Getestete Belastung gemäß IEC 61646 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	2400	2400	2400	2400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	10	10	10	10
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	10	10	10	10

3 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht

Fläche (m²)	1,449	1,449	1,449	1,449
Länge (mm)	1308 ± 3	1308 ± 3	1308 ± 3	1308 ± 3
Breite (mm)	1108 ± 3	1108 ± 3	1108 ± 3	1108 ± 3
Dicke mit Rahmen (mm)	35 ± 1	35 ± 1	35 ± 1	35 ± 1
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	9,00	9,00	9,00	9,00
Gewicht (ca. kg)	20,80	20,80	20,80	20,80

Kenndaten

Zellenanzahl	72	72	72	72
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert
Anschluss	LC4	LC4	LC4	LC4
Kabellänge +/– (cm)	80/80	80/80	80/80	80/80
Aufbau Vorderseite	wärmebehandeltes Floatglas 1,8 mm	wärmebehandeltes Floatglas 1,8 mm	wärmebehandeltes Floatglas 1,8 mm	wärmebehandeltes Floatglas 1,8 mm
Aufbau Rückseite	gehärtetes Rückglas 3,2 mm	gehärtetes Rückglas 3,2 mm	gehärtetes Rückglas 3,2 mm	gehärtetes Rückglas 3,2 mm

Tandemzellen aus amorphem Silizium a-Si

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61646 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)
DLG-Zertifikat (Ammoniakbeständigkeit)





Bosch c-Si M48 mit hell eloxiertem Aluminiumrahmen

Erstklassige Qualität

Seit 2008 fertigt Bosch Solar Energy am deutschen Produktionsstandort Arnstadt (Thüringen) und weiteren europäischen Standorten hochwertige monokristalline Solarmodule. Dabei deckt Bosch als integrierter Hersteller alle maßgeblichen Prozessschritte ab: vom Ziehen monokristalliner Ingots über Wafer bis hin zur Produktion der Zellen und Fertigung der Module. So können alle Produktionsschritte mit demselben Qualitätsanspruch durchgängig überwacht werden – das Ergebnis sind erstklassige Produkte.

Exzellente Verarbeitung

Bosch Solar Energy bietet Solarmodule, die auf hocheffizienten monokristallinen Silizium-Solarzellen im Format 156 × 156 mm basieren. Insbesondere die Module der Serie c-Si M48 bieten dank ihrer hervorragenden Verarbeitung und einer positiven Leistungssortierung dauerhaft hohe spezifische Erträge. In drei Leistungsklassen erhältlich erreichen die c-Si M48 auch dank der drei Busbars einen Modulwirkungsgrad von über 14 Prozent. Der Vorteil von drei Busbars liegt darin, dass der Widerstand je Zelle verringert und somit der gesamte Ertrag optimiert wird. Alle Module sind bereits mit Tyco-Steckern vorkonfektioniert erhältlich.

Garantiert erstklassig

Bosch Solar Energy steht für den Anspruch, ein zuverlässiger Partner zu sein, ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis sicherzustellen und höchste Produktqualität zu liefern. Das spiegelt sich auch in den Produkten wider: Alle Module halten Wind und Wetter stand, auch in Meeresnähe. Und vom TÜV Rheinland wurde die Traglast von über 5 400 Pascal bestätigt. Auf alle Solarmodulen erhalten Sie 10 Jahre Produktgarantie, 25 Leistungsgarantie auf 80 Prozent und 10 Jahre auf 90 Prozent der spezifizierten Leistung.

Bosch c-Si M48

Art.-Nr. 200100 Bosch c-Si M48 M190 (190 Wp)
Art.-Nr. 200102 Bosch c-Si M48 M195 (195 Wp)
Art.-Nr. 200104 Bosch c-Si M48 M200 (200 Wp)

Ihre Vorteile

→ Hochwertige monokristalline Solarzellen mit drei Busbars aus eigener Waferproduktion
→ Modulwirkungsgrad von bis zu 15 Prozent
→ Ausgeliefert werden nur Plustoleranzen
→ Außerordentlich hohe Verarbeitungs- und Produktqualität
→ Modul- und Zellfertigung unter einem Dach
→ Salznebel- und ammoniakbeständig
→ MCS-Zertifikat Kitemark® Licence
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Bosch c-Si M48 mit 48 monokristallinen Zellen

Modultyp	Bosch c-Si M48 M190	Bosch c-Si M48 M195	Bosch c-Si M48 M200
Elektrische Daten unter STC[1]			
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	190	195	200
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	±3	±3	±3
Spannung bei P_{MPP} (V)	23,40	23,80	24,20
Strom bei P_{MPP} (A)	8,25	8,30	8,35
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	29,40	29,80	30,20
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,55	8,60	8,65
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	–0,46	–0,46	–0,46
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	3,01	3,03	3,05
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	–99,62	–100,30	–100,98
Zellenwirkungsgrad (%)	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]
Modulwirkungsgrad (%)	14,32	14,70	15,07

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m^2; Zellentemperatur 25° C).
2 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5			
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	137	140	144
Spannung bei P_{MPP} (V)	21,86	22,04	22,13
Strom bei P_{MPP} (A)	6,27	6,53	6,51
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	27,12	27,31	27,49
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,84	6,88	6,92

NOCT = 48,4° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte			
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400	5400	5400
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	17	17	17
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15

Zulässige Modultemperatur: –40° bis +85° C

Abmessungen und Gewicht			
Fläche (m²)	1,326	1,326	1,326
Länge (mm)	1343 ± 2	1343 ± 2	1343 ± 2
Breite (mm)	988 ± 2	988 ± 2	988 ± 2
Dicke mit Rahmen (mm)	40 ± 2	40 ± 2	40 ± 2
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]
Gewicht (ca. kg)	16,00 ± 0,5	16,00 ± 0,5	16,00 ± 0,5

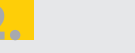
Kenndaten			
Zellenanzahl	48	48	48
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert
Anschluss	Tyco	Tyco	Tyco
Kabellänge +/– (cm)	100/100	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	strukturiertes Glas	strukturiertes Glas	strukturiertes Glas
Aufbau Rückseite	witterungsbeständige weiße Folie	witterungsbeständige weiße Folie	witterungsbeständige weiße Folie
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3

Monokristalline Solarzellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
CE-Zeichen
IEC61730
ISO 9001:2008
2PFG 1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit
MCS-Zertifikat Kitemark® License
Salznebelbeständigkeit





Bosch c-Si M60

Art.-Nr. 200109 Bosch c-Si M60 M235 (235 Wp)
Art.-Nr. 200107 Bosch c-Si M60 M235 black (235 Wp)
Art.-Nr. 200111 Bosch c-Si M60 M240 (240 Wp)
Art.-Nr. 200114 Bosch c-Si M60 M240 black (240 Wp)
Art.-Nr. 200113 Bosch c-Si M60 M245 (245 Wp)



Bosch c-Si M60 M235 black

Jahrzehntelange Kompetenz
Die Marke Bosch ist weltweit bekannt und steht für jahrzehntelange Tradition, technische Kompetenz und internationale Präsenz. Seit 2008 ist die Bosch Solar Energy mittlerweile mit knapp 2 000 Mitarbeitern und Hauptsitz in Erfurt der bisher jüngste Geschäftsbereich der Bosch-Gruppe. Von Wafern und Solarzellen bis hin zu Modulen: Bosch Solar Energy bietet hochwertige Photovoltaikprodukte und leistet damit täglich einen Beitrag zum Umwelt- und Klimaschutz.

Konsequente Produktqualität
Eine garantiert hohe Produktqualität bieten die Bosch-Solarmodule c-Si M mit 60 monokristallinen Zellen. Besonders leistungsfähig sind die großformatigen monokristallinen Solarzellen, die mit einer Diagonale von 205 Millimetern die Fläche im Modul optimal ausnutzen.
Auch bei nicht optimaler Sonneneinstrahlung erreichen die Hochleistungsmodule einen Wirkungsgrad von bis zu 15 Prozent. Durch den Einsatz von drei Busbars je Zelle wird der Widerstand in den Zellen verringert und damit der gesamte Ertrag optimiert.
Neu sind die schwarzen Module der Serie M60: in den Leistungsklassen 235 und 240 Wattpeak erhältlich, wirken die Module mit schwarzem Rahmen und schwarzer Rückseitenfolie besonders homogen und sind daher für höchste ästhetische Ansprüche geeignet.
Dank der Verwendung hochwertiger Komponenten nach europäischem Standard und aus eigener Produktion bieten sämtliche Typen der Serie c-Si M eine dauerhaft hohe Leistungsstabilität.

Ihre Vorteile
→ Hochwertige monokristalline Solarzellen mit drei Busbars aus eigener Waferproduktion
→ Modulwirkungsgrad von bis zu 15 Prozent
→ Ausgeliefert werden nur Plustoleranzen
→ Außerordentlich hohe Verarbeitungs- und Produktqualität
→ Modul- und Zellfertigung unter einem Dach
→ Salznebel- und ammoniakbeständig
→ MCS-Zertifikat Kitemark® Licence
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Bosch c-Si M60 mit monokristallinen Zellen mit drei Busbars

Bosch c-Si M60

Modultyp	Bosch c-Si M60 M235	Bosch c-Si M60 M235 black	Bosch c-Si M60 M240	Bosch c-Si M60 M240 black	Bosch c-Si M60 M245
Elektrische Daten unter STC[1]					
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	235	235	240	240	245
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	±3	±3	±3	±3	±3
Spannung bei P_{MPP} (V)	29,90	29,90	30,00	30,00	30,10
Strom bei P_{MPP} (A)	8,00	8,00	8,10	8,10	8,20
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	37,10	37,10	37,40	37,40	37,70
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,50	8,50	8,60	8,60	8,70
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	–0,46	–0,46	–0,46	–0,46	–0,46
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	2,94	2,94	2,98	2,98	2,98
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	–124,44	–124,44	–124,78	–124,78	–125,00
Zellenwirkungsgrad (%)	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]
Modulwirkungsgrad (%)	14,30	14,30	14,60	14,60	14,90

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).
2 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5					
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	169	169	173	173	177
Spannung bei P_{MPP} (V)	26,87	26,87	26,98	26,98	27,07
Strom bei P_{MPP} (A)	6,29	6,29	6,41	6,41	6,48
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	33,89	33,89	34,00	34,00	34,09
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,76	6,76	6,84	6,84	6,92

NOCT = 48,4° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte					
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	17	17	17	17	17
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15	15	15

Zulässige Modultemperatur: –40° bis +85° C

Abmessungen und Gewicht					
Fläche (m²)	1,643	1,643	1,643	1,643	1,643
Länge (mm)	1660 ± 2	1660 ± 2	1660 ± 2	1660 ± 2	1660 ± 2
Breite (mm)	990 ± 2	990 ± 2	990 ± 2	990 ± 2	990 ± 2
Dicke mit Rahmen (mm)	50 ± 2	50 ± 2	50 ± 2	50 ± 2	50 ± 2
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]	k.A.[2]
Gewicht (ca. kg)	21,00 ± 0,5	21,00 ± 0,5	21,00 ± 0,5	21,00 ± 0,5	21,00 ± 0,5

Kenndaten					
Zellenanzahl	60	60	60	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	hell eloxiert	schwarz eloxiert	hell eloxiert	schwarz eloxiert	hell eloxiert
Anschluss	MC3	MC3	MC3	MC3	MC3
Kabellänge +/– (cm)	120/80	120/80	120/80	120/80	120/80
Aufbau Vorderseite	strukturiertes Glas	strukturiertes Glas	strukturiertes Glas	strukturiertes Glas	strukturiertes Glas
Aufbau Rückseite	witterungsbeständige weiße Folie	witterungsbeständige schwarze Folie	witterungsbeständige weiße Folie	witterungsbeständige schwarze Folie	witterungsbeständige weiße Folie
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3	3

Monokristalline Solarzellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
CE-Zeichen
IEC61730
ISO 9001:2008
2PFG 1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit
MCS-Zertifikat Kitemark® License
Salznebelbeständigkeit





Hyundai HiS-M MG



Hyundai HiS-M MF
Hyundai HiS-M MG

Art.-Nr. 208434 HiS-M210MF (210 Wp)
Art.-Nr. 208436 HiS-M213MF (213 Wp)
Art.-Nr. 208437 HiS-M215MF (215 Wp)
Art.-Nr. 208406 HiS-M235MG (235 Wp)
Art.-Nr. 208408 HiS-M240MG (240 Wp)
Art.-Nr. 208409 HiS-M245MG (245 Wp)

Aus gutem Hause
Die Hyundai Group zählt zu den größten weltweit operierenden Konzernen. Speziell im Bereich Photovoltaik werden im Stammsitz der Hyundai Heavy Industries Co. in Korea seit Jahren erfolgreich Solarzellen und Solarmodule im eigenen Haus gefertigt. Die Produktion der neuen multikristallinen Solarzellen der HiS-M MF- und MG-Serie erfolgt unter strengsten Richtlinien und unter Einhaltung internationaler Qualitätsstandards. Mit der neuen HiS-M MF- und MG-Serie von Hyundai bieten wir Solarmodule an, die allen Anforderungen an qualitativ hochwertige Module gerecht werden und hohen Ertrag wie Langlebigkeit garantieren.

Maximale Leistung
Die neuen multikristallinen Solarzellen erreichen durch den Einsatz von drei Busbars einen Modulwirkungsgrad von 15 Prozent und garantieren so höchste Erträge. Mit 54 Zellen bestückt, sind die Module HiS-M MF in drei Leistungsklassen zwischen 210 und 215 Wattpeak erhältlich, die Serie HiS-M MG ist mit je 60 Zellen bestückt und in den Leistungsklassen von 235 bis 245 Wattpeak lieferbar. Bei allen Modultypen dieser Serie erfolgt die Auslieferung in geprüften Plustoleranzen von 3 Prozent, die maximal zulässige Systemspannung beträgt 1 000 Volt.
Die extrem hohe Verarbeitungsqualität der Solarmodule aus dem Hause Hyundai wird durch den erreichten Belastungswert von 5 400 Pa nach IEC61215 nochmals bestätigt. Alle Solarmodule der HiS-M MF- und MG-Produktreihe sind durch ihr geringes Eigengewicht schnell und problemlos zu montieren und für nahezu alle Anwendungsbereiche geeignet, bereits komplett verkabelt und mit den bewährten Yukita-Steckern vorkonfektioniert.
Hyundai gewährt auf alle Module der neuen Serie 10 Jahre Produktgarantie sowie 25 Jahre Leistungsgarantie auf 80 Prozent und 10 Jahre auf 90 Prozent der minimal spezifizierten Leistung.

Ihre Vorteile
- → Modul- und Zellfertigung unter einem Dach
- → Höchste Verarbeitungsqualität
- → Multikristalline Hochleistungszellen mit drei Busbars
- → Maximaler Modulwirkungsgrad von 15 Prozent
- → Auslieferung von Plustoleranzen von 3 Prozent
- → Ammoniakbeständig
- → Getestete Belastbarkeit 5 400 Pa nach IEC61215
- → Auslieferung mit kompletter Verkabelung und Yukita-Steckern
- → 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Hochwertige Verarbeitung

Hyundai HiS-M MF
Hyundai HiS-M MG

Modultyp	HiS-M 210MF	HiS-M 213MF	HiS-M 215MF	HiS-M 235MG	HiS-M 240MG	HiS-M 245MG
Elektrische Daten unter STC[1]						
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	210	213	215	235	240	245
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Spannung bei P_{MPP} (V)	27,30	27,40	27,60	30,30	30,50	30,70
Strom bei P_{MPP} (A)	7,70	7,80	7,80	7,80	7,90	8,00
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	33,30	33,50	33,60	37,40	37,70	38,00
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,20	8,30	8,30	8,30	8,30	8,40
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	−0,43	−0,43	−0,43	−0,43	−0,43	−0,43
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	4,592	4,648	4,692	4,648	4,730	4,810
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	−106,56	−107,20	−107,82	−119,68	−120,83	−121,60
Zellenwirkungsgrad (%)	15,96	16,21	16,34	16,21	16,76	16,78
Modulwirkungsgrad (%)	14,50	14,70	14,80	14,50	14,80	15,20

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

NOCT = 46 ±2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte						
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400 [2]	5400 [2]	5400 [2]	5400 [2]	5400 [2]	5400 [2]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	15	15	15	15	15	15
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15	15	15	15

2 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht						
Fläche (m²)	1,451	1,451	1,451	1,617	1,617	1,617
Länge (mm)	1476	1476	1476	1645	1645	1645
Breite (mm)	983	983	983	983	983	983
Dicke mit Rahmen (mm)	35	35	35	35	35	35
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Gewicht (ca. kg)	17,00	17,00	17,00	19,00	19,00	19,00

Kenndaten						
Zellenanzahl	54	54	54	60	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert
Anschluss	Yukita	Yukita	Yukita	Yukita	Yukita	Yukita
Kabellänge +/− (cm)	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA
Aufbau Rückseite	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3	3	3

Multikristalline Solarzellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730
ISO 9001:2000 und ISO 14001:2004
2PFG1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit





Hyundai HiS-S MG mit 60 Zellen



Hyundai HiS-S MF
Hyundai HiS-S MG

Art.-Nr. 208444 HiS-S220MF (220 Wp)
Art.-Nr. 208446 HiS-S223MF (223 Wp)
Art.-Nr 208447 HiS-S225MF (225 Wp)
Art.-Nr 208413 HiS-S245MG black (245 Wp)
Art.-Nr. 208416 HiS-S250MG (250 Wp)
Art.-Nr. 208417 HiS-S255MG (255 Wp)

Ertragreiche Qualität
Mit fünf neuen Fertigungslinien im koreanischen Werk zählt die Hyundai Heavy Industries Co. zu den bedeutendsten Produzenten von Solarmodulen weltweit. Zwei der fünf Produktionslinien sind vollständig darauf ausgerichtet, monokristalline Qualitäts-Solarzellen am eigenen Produktionsstandort herzustellen. Das Besondere an monokristallinen Zellen ist deren Kristallstruktur, die im Unterschied zu multikristallinen Zellen aus einem einzigen Kristall mit homogenem Kristallgitter besteht. Diese einheitliche Form des Kristalls sorgt dafür, dass aus dem Sonnenlicht mehr Energie gewonnen wird. Daher erreichen monokristalline Zellen einen besonders hohen Modulwirkungsgrad – wie die neue Modulserie HiS-S MF und HiS-S MG aus dem Hause Hyundai.

Qualität in Hochform
Die monokristallinen Solarmodule des koreanischen Herstellers kombinieren hochwertiges Design mit kompromisslosen Fertigungsstandards. Die Serie HiS-S MF ist jeweils mit 54 Zellen bestückt, die Serie HiS-S MG mit 60 Zellen ist auch in schwarz erhältlich. Dank der drei Busbars in jeder Zelle erreichen die Module der Serien HiS-S MF und MG einen Zellenwirkungsgrad von mehr als 17 Prozent bei einer minimalen Leistungstoleranz von nur +3 Prozent. Damit eignen sich die monokristallinen Solarmodule auch perfekt zur Planung von kleineren Photovoltaikanlagen. Alle Solarmodule von Hyundai halten einer Belastung von 5 400 Pa stand und erfüllen alle internationalen und nationalen Qualitätsstandards wie IEC61215 und TÜV Schutzklasse II.

Unsere Solarmodule HiS-S MF und MG sind zur einfachen Installation bereits vorkonfektioniert und mit Yukita-Steckern bestückt – und dank ihres geringen Eigengewichts gut zu montieren. Vom Modulhersteller erhalten Sie auf alle HiS-S MF- und MG-Module 25 Jahre Leistungsgarantie auf 80 Prozent sowie 10 Jahre auf 90 Prozent der minimal spezifizierten Leistung.

Ihre Vorteile
- → Monokristalline Hochleistungszellen mit drei Busbars
- → Modulwirkungsgrad von über 15 Prozent
- → Auslieferung von Plustoleranzen von 3 Prozent
- → Extrem hohe Verarbeitungsqualität
- → Modul- und Zellfertigung unter einem Dach
- → Ammoniakbeständig
- → Getestete Belastung nach IEC61215 5 400 Pa
- → Vorverkabelt und mit Yukita-Steckern bestückt
- → 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Monokristalline Zellen mit drei Busbars für hohe Erträge

Hyundai HiS-S MF
Hyundai HiS-S MG

Modultyp	HiS-S 220MF	HiS-S 223MF	HiS-S 225MF	HiS-S 245MG black	HiS-S 250MG	HiS-S 255MG
Elektrische Daten unter STC[1]						
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	220	223	225	245	250	255
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Spannung bei P_{MPP} (V)	27,60	27,60	27,80	30,30	30,50	30,80
Strom bei P_{MPP} (A)	8,00	8,10	8,10	8,10	8,20	8,30
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	33,60	33,70	33,70	37,40	37,50	37,70
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,50	8,50	8,60	8,60	8,70	8,80
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	−0,44	−0,44	−0,44	−0,44	−0,44	−0,44
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	4,520	4,520	4,520	4,470	4,520	4,610
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	−114,24	−114,58	−114,76	−127,16	−127,50	−128,18
Zellenwirkungsgrad (%)	16,25	16,32	16,46	16,00	16,32	17,46
Modulwirkungsgrad (%)	15,20	15,40	15,50	15,20	15,50	15,80

1 STC=Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

NOCT=46 ±2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte						
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400[2]	5400[2]	5400[2]	5400[2]	5400[2]	5400[2]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	15	15	15	15	15	15
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15	15	15	15

2 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht						
Fläche (m²)	1,451	1,451	1,451	1,617	1,617	1,617
Länge (mm)	1476	1476	1476	1645	1645	1645
Breite (mm)	983	983	983	983	983	983
Dicke mit Rahmen (mm)	35	35	35	35	35	35
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00	7,00
Gewicht (ca. kg)	17,00	17,00	17,00	19,00	19,00	19,00

Kenndaten						
Zellenanzahl	54	54	54	60	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	hell eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert	schwarz eloxiert	hell eloxiert	hell eloxiert
Anschluss	Yukita	Yukita	Yukita	Yukita	Yukita	Yukita
Kabellänge +/− (cm)	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA	Solarglas/EVA
Aufbau Rückseite	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3	3	3

Monokristalline Solarzellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730
ISO 9001:2000 und ISO 14001:2004
2PFG1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit





LG MONO X™

Art.-Nr. 207769 LG250S1C (250 Wp)
Art.-Nr. 207782 LG250S1C black (250 Wp)
Art.-Nr. 207765 LG255S1C (255 Wp)
Art.-Nr. 207750 LG260S1C (260 Wp)



LG MONO X™ in schwarz

Langjährige Qualität

LG Electronics gehört zu den weltweit führenden Unternehmen und technologischen Impulsgebern für Elektronik-, Informations- und Kommunikationsprodukte. Bereits Mitte der 1980er-Jahre begann der koreanische Konzern LG mit der Forschung und Entwicklung der Solartechnik und baute nach und nach diesen neuen Geschäftsbereich aus. Seit 2004 beschäftigen sich mehrere Forschungslabore unter dem Dach des Konzerns mit dem zentralen Thema »Solarenergie«. Jahrzehntelange Forschung und Entwicklung haben dazu beigetragen, dass LG mit seiner ersten Fabrik für Solarzellen und -module bahnbrechende Erfolge vorweisen kann. Eine strenge Qualitätssicherung und unterschiedliche Tests sichern eine konstant hohe Qualität in allen Produktions- und Fertigungsschritten – von der Zelle bis zum Modul.

Zertifizierte Hochleistung

Besonders ertragreich ist die neue Modulserie LG MONO X™ mit monokristallinen Solarzellen und je drei Busbars. Das Besondere an monokristallinen Solarzellen ist die Kristallstruktur des Siliziums, denn dieses besteht aus einem einzigen Kristall mit homogenem Kristallgitter. Die einheitliche Form des Kristalls sorgt für eine höhere Energieausbeute, da sie aus dem Sonnenlicht mehr Energie gewinnt als multikristalline Zellen mit uneinheitlicher Kristallstruktur. Zusätzlich verringern die drei Busbars je Zelle den Widerstand darin und erhöhen damit den gesamten Wirkungsgrad des Moduls. So erreicht die monokristalline Serie LG MONO X™ einen hervorragenden Modulwirkungsgrad von über 16 Prozent bei einer reinen Plustoleranz von drei Prozent. Belastbar sind die LG-Solarmodule bis 5 400 Pa und trotz des dünnen Glases dennoch leicht und beständig. Und dank der Ammoniakbeständigkeit sowie der bestandenen Salznebelkorrosionsprüfung bieten die LG MONO X™ universelle Einsatzmöglichkeiten, egal ob auf landwirtschaftlichen Gebäuden oder in Meeresnähe.
Vom Modulhersteller erhalten Sie 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre lineare Leistungsgarantie.

Ihre Vorteile

- → Mehr als 20 Jahre Erfahrung in Forschung und Entwicklung von Solartechnologien
- → Zell- und Modulfertigung unter einem Dach
- → Monokristalline Hochleistungszellen mit drei Busbars
- → Auslieferung von Plustoleranzen von 3 Prozent
- → Maximale Belastung auf Druck bis 5 400 Pa
- → Einzigartiges Rahmendesign
- → Salznebel- und ammoniakbeständig
- → MCS-Zertifikat Kitemark® Licence
- → 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre lineare Leistungsgarantie des Modulherstellers



Monokristalline Hochleistungszellen mit drei Busbars

LG MONO X™

Modultyp	LG250S1C	LG250S1C black	LG255S1C	LG260S1C
Elektrische Daten unter STC[1]				
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	250	250	255	260
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)[2]	−0/+3	−0/+3	−0/+3	−0/+3
Spannung bei P_{MPP} (V)	29,90	29,90	30,00	30,10
Strom bei P_{MPP} (A)	8,37	8,37	8,50	8,64
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	37,10	37,10	37,20	37,30
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,76	8,76	8,85	8,94
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	−0,469	−0,469	−0,469	−0,469
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	3,78	3,78	3,78	3,78
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	−128,00	−128,00	−128,00	−128,00
Zellenwirkungsgrad (%)	17,05	17,05	17,38	17,82
Modulwirkungsgrad (%)	15,50	15,50	15,80	16,20

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m^2; Zellentemperatur 25°C).
2 Alle Module weisen bei den Messungen positive Toleranzen auf.

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5

Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	182	182	186	189
Spannung bei P_{MPP} (V)	26,91	26,91	27,01	27,11
Strom bei P_{MPP} (A)	6,77	6,77	6,87	6,98
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	34,41	34,41	34,51	34,61
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	7,08	7,08	7,15	7,22

NOCT = 47,2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m^2, einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte

Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m^2)	5400	5400	5400	5400
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m^2)	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m^2)	2400	2400	2400	2400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	15	15	15	15
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15	15

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht

Fläche (m^2)	1,609	1,609	1,609	1,609
Länge (mm)	1632	1632	1632	1632
Breite (mm)	986	986	986	986
Dicke mit Rahmen (mm)	42	42	42	42
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	8,00	8,00	8,00	8,00
Gewicht (ca. kg)	19,00	19,00	19,00	19,00

Kenndaten

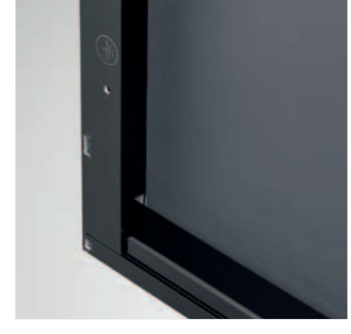
Zellenanzahl	60	60	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert
Anschluss	MC4	MC4	MC4	MC4
Kabellänge +/− (cm)	100/100	100/100	100/100	100/100
Aufbau Vorderseite	3,2 mm Glas	3,2 mm Glas	3,2 mm Glas	3,2 mm Glas
Aufbau Rückseite	k. A.[3]	schwarze Rückseitenfolie	k. A.[3]	k. A.[3]
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3

3 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.
Monokristalline Solarzellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV
IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
IEC 61730, IEC 62716
ISO 9001:2008
2PFG1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit
MCS-Zertifikat Kitemark® License
Salznebelbeständigkeit
CO_2-neutrale Produktion





Einzigartiger Rahmen für hohe Belastung



REC PE

Art.-Nr. 205766 REC 235 PE (235 Wp)
Art.-Nr. 205767 REC 240 PE (240 Wp)
Art.-Nr. 205764 REC 240 PE BLK (240 Wp)
Art.-Nr. 205768 REC 245 PE (245 Wp)
Art.-Nr. 205780 REC 245 PE BLK (245 Wp)
Art.-Nr. 205769 REC 250 PE (250 Wp)



REC PE



Konsequent weiterentwickelt
Die Modulserie REC Peak Energy (PE) des skandinavischen Herstellers REC sorgt dank einer weiterentwickelten Technologie für noch mehr Leistung pro Quadratmeter. Insbesondere durch ein besonderes Zellendesign wird die gesamte Energieausbeute des Moduls erhöht. Hochwertiges Design, kombiniert mit hohen Fertigungsstandards machen die neue Modulserie REC PE zu einem Gewinn jeder Photovoltaikanlage.

Hochleistung auf kleiner Fläche
Eine weitere Besonderheit der neuen isotexturierten, multikristallinen Solarzellen stellen die drei Busbars dar, denn diese verringern den Widerstand in der Zelle. Gleichzeitig sorgen verbesserte elektrische Kontakte für geringere Verluste. Jedes Modul der REC PE-Serie enthält 60 Zellen und erreicht einen Modulwirkungsgrad von über 15 Prozent bei einer Leistungstoleranz von +5 Prozent. Die maximal zulässige Systemspannung beträgt bei allen Typen 1000 V. Damit eignen sich diese Hochleistungsmodule insbesondere für den Bau von Solarstromanlagen in Kombination mit trafolosen Wechselrichtern mit hoher Eingangsspannung.

Ausgezeichnete Qualität
Die ausgezeichnete Modulleistung und das dünnere Solarglas unterstützen nicht nur die höhere Energieausbeute, sondern ermöglichen auch eine einfachere und günstige Installation. Dabei halten die Module einer Belastung von 5 400 Pa stand. Die Solarkabel sind bereits mit Hosiden MC4-Steckern vorkonfektioniert und fertig bestückt. Auf alle REC-Solarmodule erhalten Sie 10 Jahre Produktgarantie sowie eine lineare Leistungsgarantie von 25 Jahren. Bei dieser linearen Leistungsgarantie darf sich die Modulleistung über 25 Jahre hinweg pro Jahr maximal um 0,7 Prozent verringern.

Ihre Vorteile
- → Multikristalline Zellen mit drei Busbars für mehr Leistung
- → Modulwirkungsgrad von über 14 Prozent
- → Auslieferung von Plustoleranzen von 2 Prozent
- → Ammoniakbeständig
- → Antireflexglas für hohe Energieerträge
- → Lang- und Kurzseitenmontage möglich
- → Geringes Gewicht von nur 18 kg
- → 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre lineare Leistungsgarantie des Modulherstellers



Das neue REC PE BLK mit schwarz eloxiertem Rahmen

REC PE

Modultyp	REC235PE	REC240PE	REC240PE BLK	REC245PE	REC245PE BLK	REC250PE
Elektrische Daten unter STC[1]						
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	235	240	240	245	245	250
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Spannung bei P_{MPP} (V)	29,60	29,90	29,90	30,20	30,20	30,50
Strom bei P_{MPP} (A)	8,00	8,00	8,00	8,10	8,10	8,20
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	36,70	37,00	37,00	37,20	37,20	37,50
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,50	8,60	8,60	8,70	8,70	8,80
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	–0,43	–0,43	–0,43	–0,43	–0,43	–0,43
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	0,63	0,64	0,64	0,64	0,64	0,65
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	–157,81	–159,10	–159,10	–159,96	–159,96	–160,20
Zellenwirkungsgrad (%)	16,05	16,39	16,39	16,45	16,45	16,58
Modulwirkungsgrad (%)	14,20	14,50	14,50	14,80	14,80	15,10

1 STC=Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m^2; Zellentemperatur 25°C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5

	REC235PE	REC240PE	REC240PE BLK	REC245PE	REC245PE BLK	REC250PE
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	173	176	176	179	179	182
Spannung bei P_{MPP} (V)	27,10	27,30	27,30	27,60	27,60	27,90
Strom bei P_{MPP} (A)	6,40	6,40	6,40	6,50	6,50	6,60
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	33,80	34,10	34,10	34,30	34,30	34,50
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,90	7,00	7,00	7,00	7,00	7,10

NOCT=47,9±2°C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m^2, einer Umgebungstemperatur von 20°C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte

	REC235PE	REC240PE	REC240PE BLK	REC245PE	REC245PE BLK	REC250PE
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m^2)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m^2)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m^2)	5400	5400	5400	5400	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)[2]	25	25	25	25	25	25
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	20	20	20	20	20	20

2 Parallelverschaltung von bis zu vier Modulsträngen ohne Rückstromsicherung möglich.

Zulässige Modultemperatur: –40°C bis +80°C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 197 km/h entspricht 1800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht

	REC235PE	REC240PE	REC240PE BLK	REC245PE	REC245PE BLK	REC250PE
Fläche (m^2)	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
Länge (mm)	1665 ±2,5	1665 ±2,5	1665 ±2,5	1665 ±2,5	1665 ±2,5	1665 ±2,5
Breite (mm)	991 ±2,5	991 ±2,5	991 ±2,5	991 ±2,5	991 ±2,5	991 ±2,5
Dicke mit Rahmen (mm)	38	38	38	38	38	38
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	7,5 x 12,0	7,5 x 12,0	7,5 x 12,0	7,5 x 12,0	7,5 x 12,0	7,5 x 12,0
Gewicht (ca. kg)	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00

Kenndaten

	REC235PE	REC240PE	REC240PE BLK	REC245PE	REC245PE BLK	REC250PE
Zellenanzahl	60	60	60	60	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	hell eloxiert	hell eloxiert	schwarz eloxiert	hell eloxiert	schwarz eloxiert	hell eloxiert
Anschluss	Hosiden	Hosiden	Hosiden	Hosiden	Hosiden	Hosiden
Kabellänge +/– (cm)	90/120	90/120	90/120	90/120	90/120	90/120
Aufbau Vorderseite	antireflex-beschichtetes Solarglas/EVA	antireflex-beschichtetes Solarglas/EVA	antireflex-beschichtetes Solarglas/EVA	antireflex-beschichtetes Solarglas/EVA	antireflex-beschichtetes Solarglas/EVA	antireflex-beschichtetes Solarglas/EVA
Aufbau Rückseite	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar	Tedlar
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3	3	3

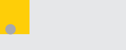
Multikristalline, isotexturierte REC-Solarzellen mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC61215 edition 2 / ISPRA CEC503 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast
CE-Zeichen
IEC61730
2PFG 1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit

PV CYCLE

Zubehör	**Art.-Nr.**
Hosiden Buchse 4 mm^2	529440
Hosiden Stecker 4 mm^2	529441
Hosiden Haubenschlüssel	520031
Hosiden Crimpzange	520030



Kyocera KD 2PU / 2PB / 4PB

Art.-Nr. 204352 KD 140GH-2PU (140 Wp)
Art.-Nr. 204367 KD 190GH-2PU (190 Wp)
Art.-Nr. 204390 KD 215GH-2PU (215 Wp)
Art.-Nr. 204462 KD 240GH-2PB (240 Wp)
Art.-Nr. 204464 KD 245GH-2PB (245 Wp)
Art.-Nr. 204470 KD 320GH-4PB (320 Wp)



Kyocera KD 245GH-2PB



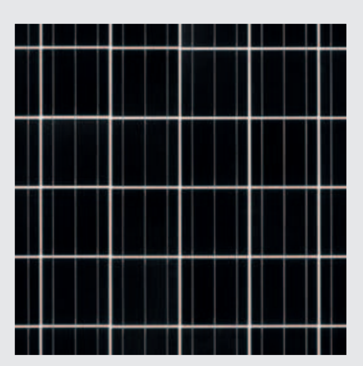
Jahrzehntelange Erfahrung
Dank intensiver Forschungsarbeit, einer ständigen Weiterentwicklung der Produktionsverfahren und einer hoch automatisierten Fertigung erzielen die multikristallinen Solarmodule von Kyocera bemerkenswert hohe Wirkungsgrade bei einem außergewöhnlichen Qualitätsstandard. Mit der KD-Serie hat der japanische Modulhersteller nun die bewährte KC-Serie weiterentwickelt und Zellen mit exakt 6 Zoll in die Solarmodule eingebettet.

Hervorragende Leistung
Multikristalline Kyocera-Module setzen außergewöhnliche Standards in Qualität und Wirkung. Die homogenen, texturierten Zellen erreichen einen Wirkungsgrad von über 16 Prozent. Dabei wirken sie nahezu schwarz, wie monokristalline Zellen. Dank der bewährten drei Busbars pro Zelle wird der Widerstand in den Zellen verringert – und damit werden weit höhere Leistungen erzielt als bei herkömmlichen Zellen mit zwei Busbars.

Ausgezeichnete Qualität
Jedes Modul wird am Ende hundertprozentig kontrolliert, und alle elektrischen Kennwerte werden einzeln erfasst. Die Nennleistung schwankt zwischen maximal +5 und –3 Prozent bei den Typen KD215GH-2PU, KD240GH-2PB, KD245GH-2PB und KD320GH-4PB. Stiftung Warentest hat 2006 diese Qualität bestätigt und Kyocera-Module der Vorgängerserie KC mit der Note 1,9 bewertet.

Und das bekommen Sie vom Modulhersteller schriftlich für Solarmodule der Serie KD: 10 Jahre Garantie auf Material und Verarbeitung, 10 Jahre Garantie auf 90 Prozent und 25 Jahre auf 80 Prozent der minimal spezifizierten Leistung.

Ihre Vorteile
→ Bewährte Module mit verstärktem Rahmen für erhöhte Wind- und Schneelast
→ Hoher Modulwirkungsgrad
→ Texturierte Zellen mit drei Busbars
→ Einzelprüfung der Module
→ Extrem hohe Fertigungsqualität
→ Modulleistungen für jeden Einsatzzweck
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Detailansicht Kyocera KD

Kyocera KD 2PU / 2PB / 4PB

Modultyp	KD 140GH-2PU	KD 190GH-2PU	KD215GH-2PU	KD240GH-2PB	KD245GH-2PB	KD320GH-4PB
Elektrische Daten unter STC[1]						
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	140	190	215	240	245	320
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	±5	±5	+5/−3	+5/−3	+5/−3	+5/−3
Spannung bei P_{MPP} (V)	17,70	23,60	26,60	29,80	29,80	40,10
Strom bei P_{MPP} (A)	7,91	8,06	8,09	8,06	8,23	7,99
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	22,10	29,50	33,20	36,90	36,90	49,50
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,68	8,82	8,78	8,59	8,91	8,60
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	−0,45	−0,45	−0,46	−0,46	−0,46	−0,46
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	5,21	5,29	5,27	5,15	5,35	5,15
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	−79,56	−105,12	−120,00	−133,00	−132,84	−133,00
Zellenwirkungsgrad (%)	15,48	15,92	16,36	16,41	16,78	16,41
Modulwirkungsgrad (%)	13,90	14,30	14,47	14,57	14,80	14,57

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5						
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	101	137	152	172	176	230
Spannung bei P_{MPP} (V)	16,00	21,30	23,60	26,70	26,80	36,10
Strom bei P_{MPP} (A)	6,33	6,45	6,47	6,45	6,58	6,40
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	20,20	27,00	30,00	33,70	33,70	45,30
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	7,03	7,14	7,12	6,95	7,21	6,96

NOCT = 47,9° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte						
Max. zulässige Systemspannung (V)	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5 400[2]	5 400[2]	5 400[2]	5 400[2]	5 400[2]	5 400[2]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5 400	5 400	5 400	5 400	5 400	5 400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	2 400	2 400	2 400	5 400	5 400	5 400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	15	15	15	15	15	15
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15	15	15	15

2 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40°C bis +90°C

Abmessungen und Gewicht						
Fläche (m²)	1,002	1,325	1,485	1,645	1,645	2,194
Länge (mm)	1 500±2,5	1 338±2,5	1 500±2,5	1 662±2,5	1 662±2,5	1 662±2,5
Breite (mm)	668±2,5	990±2,5	990±2,5	990±2,5	990±2,5	1 320±2,5
Dicke mit Rahmen (mm)	46	46	46	46	46	46
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Gewicht (ca. kg)	12,50	16,00	18,00	21,00	21,00	27,50

Kenndaten						
Zellenanzahl	36	48	54	60	60	80
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz	schwarz
Anschluss	MC3	MC3	MC3	MC3	MC3	MC3
Kabellänge +/− (cm)	103/84	103/84	119/96	119/96	119/96	129/104
Aufbau Vorderseite	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA
Aufbau Rückseite	PET	PET	PET	PET	PET	PET
Anzahl der Bypassdioden	2	3	3	3	3	4

Multikristalline, texturierte Zellen (dunkelblau/schwarz) mit drei Busbars

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
ISPRA CEC 503
JIS (Japan); UL-1703 (USA)
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)
IEC 61215 edition 2 Belastungsprüfung



Kyocera KD 2YB

Art.-Nr. 204463 KD240GH-2YB (240 Wp)
Art.-Nr. 204468 KD245GH-2YB (245 Wp)

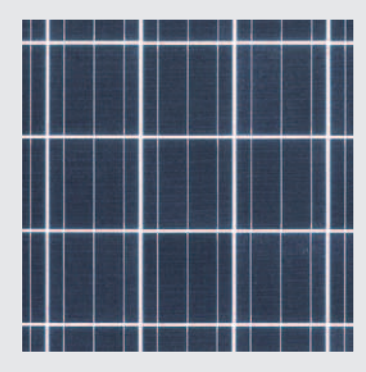


Kyocera KD 245GH-2YB

Erfolgreiche Spitzentechnologie
Jahrzehntelange Erfahrung, eine umfassende Produktpalette und die stetige Weiterentwicklung der Herstellungsverfahren und Produkte machen Kyocera zu einem der erfolgreichsten japanischen Modulhersteller. Hinzu kommen noch eine ausgezeichnete, lückenlos kontrollierte Qualität und die lange Lebensdauer der Solarmodule sowie die Stellung als weltweit renommierter Großkonzern für Photovoltaik – und dies sind nur einige der Vorteile, die immer mehr Kunden bei Kyocera genießen.

Flexibel und hochbelastbar
Die neue KD 2YB-Serie mit blauen texturierten Solarzellen und einem schwarz eloxierten Rahmen ist sowohl für die Quer- als auch Hochkantmontage geeignet. Damit sind die neuen Module besonders flexibel im Einsatz bei unterschiedlichen Dachformen. Dank einer Verstärkung durch zwei Querstreben auf der Rückseite des Moduls und einer Belastbarkeit bis 5 400 Pa trotzt die neue Serie extremen Wind- und Schneebedingungen. Die innenliegenden Drainageöffnungen schützen die Module zusätzlich gegen mögliche Frostschäden.
In zwei Leistungsklassen erhältlich, erreichen die Typen einen Modulwirkungsgrad von knapp 15 Prozent. Kyocera gewährt auch auf diese Serie 10 Jahre Produktgarantie, 10 Jahre Garantie auf 90 Prozent und 25 Jahre auf 80 Prozent der minimal spezifizierten Leistung.

Ihre Vorteile
→ Für Quer- und Hochkantmontage geeignet
→ Überspannungsfeste Si-p/n-Bypass-dioden
→ Innenliegende Drainageöffnungen gegen Frostschäden
→ Blaue texturierte Zellen mit drei Busbars
→ Hoher Modulwirkungsgrad
→ Extrem hohe Fertigungsqualität
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Blaue texturierte Solarzellen der neuen Serie KD 2YB

Kyocera KD-2YB

Modultyp	KD240GH-2YB	KD245GH-2YB
Elektrische Daten unter STC[1]		
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	240	245
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)[2]	+5/−3	+5/−3
Spannung bei P_{MPP} (V)	29,80	29,80
Strom bei P_{MPP} (A)	8,06	8,23
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	36,90	36,90
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,59	8,91
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	−0,46	−0,46
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	5,15	5,35
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	−132,84	−132,84
Zellenwirkungsgrad (%)	k. A.[2]	k. A.[2]
Modulwirkungsgrad (%)	14,50	14,80

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).
2 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5		
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	172	176
Spannung bei P_{MPP} (V)	26,70	26,80
Strom bei P_{MPP} (A)	6,45	6,58
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	33,70	33,70
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,95	7,21

NOCT = 47,2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte		
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5400[3]	5400[3]
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	5400	5400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5400	5400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	15	15
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15

3 Bitte Montageanleitung beachten.

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

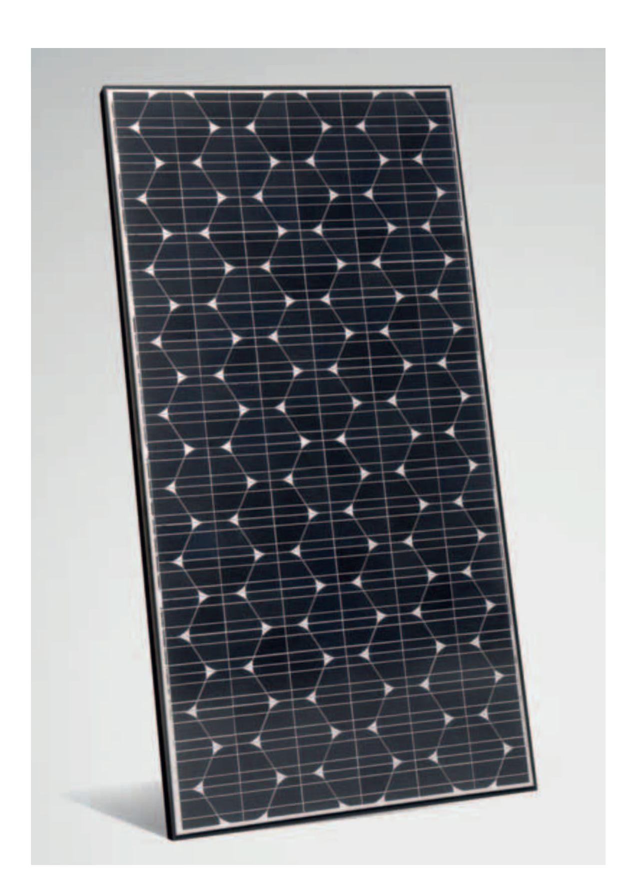
Abmessungen und Gewicht		
Fläche (m²)	1,645	1,645
Länge (mm)	1662 ± 2,5	1662 ± 2,5
Breite (mm)	990 ± 2,5	990 ± 2,5
Dicke mit Rahmen (mm)	46	46
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	9,00	9,00
Gewicht (ca. kg)	21,00	21,00

Kenndaten		
Zellenanzahl	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz	schwarz
Anschluss	MC3	MC3
Kabellänge +/– (cm)	119/96	119/96
Aufbau Vorderseite	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA	texturiertes, hochtransparentes Solarglas/EVA
Aufbau Rückseite	PET	PET
Anzahl der Bypassdioden	4	4

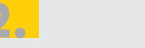
Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
ISPRA CEC 503
JIS (Japan); UL-1703 (USA)
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)
IEC 61215 edition 2 Belastungsprüfung





Panasonic VBHN250AE01



Panasonic VBHN

Art.-Nr. 206841 Panasonic VBHN235SE10 (235 Wp)
Art.-Nr. 206843 Panasonic VBHN240SE10 (240 Wp)
Art.-Nr. 206847 Panasonic VBHN250AE01 (250 Wp)

International erfahren
Das japanische Unternehmen Panasonic Solar (ehem. SANYO Solar) gehört zu den international bedeutendsten Solarunternehmen, das seit mehr als 30 Jahren Maßstäbe in der Entwicklung neuer, innovativer und ertragreicher Photovoltaik-Produkte setzt. Bereits seit 1997 sind die besonders leistungsstarken Panasonic HIT-Module erhältlich, die auf der Panasonic-Solarzellentechnologie basieren und einen Wirkungsgrad von bis zu 19 Prozent erzielen. Damit erzeugen die Panasonic HIT-Solarzellen jährlich eindeutig mehr Leistung pro Fläche als herkömmliche kristalline Solarzellen und insgesamt mehr Energie auf weniger Dachfläche.

Einzigartige Höchstleistung
Die Panasonic HIT (Heterojunction with Intrinsic Thin Layer) Solarzelle besteht aus einem dünnen monokristallinen Siliziumwafer, der wiederum mit hauchdünnem amorphen Silizium beschichtet ist. Durch diese einzigartige Kombination von monokristallinem und amorphem Silizium können die unterschiedlichen Lichtwellenlängen der Einstrahlung optimal ausgenutzt werden. Gleichzeitig kommen die Vorteile beider Siliziumarten zum Tragen: Die amorphe Struktur ist optimal bei Schwachlichtverhalten und Verschattung, die monokristalline Schicht erhöht die Ausbeute. So wird der Oberflächenverlust der Zelle reduziert, was zu einem deutlich höheren Wirkungsgrad als bei herkömmlichen kristallinen Solarzellen führt. Ein weiterer Pluspunkt der Panasonic HIT-Solarzellen ist der niedrigere Temperaturkoeffizient, der auch bei hohen Temperaturen für einen hervorragenden Wirkungsgrad sorgt.
Modernste Fertigungsverfahren und eine kontinuierliche Entwicklungsarbeit garantieren dabei hocheffiziente Solarmodule. Alle Solarmodule der Panasonic HIT-Serie werden komplett verkabelt und mit MC3-Steckern ausgeliefert. Höchste Zuverlässigkeit und maximale Sicherheit: Das können Sie von Panasonic erwarten, denn auf alle Panasonic HIT-Solarmodule erhalten Sie 10 Jahre Produktgarantie sowie 25 Garantie des Modulherstellers auf 80 Prozent der minimal spezifizierten Leistung.

Ihre Vorteile
→ Mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Solartechnologie
→ Hochleistungszellen mit Panasonic HIT-Technologie
→ Modul — und Zellfertigung aus einer Hand
→ Maximaler Modulwirkungsgrad von 19 Prozent
→ Hoher Wirkungsgrad auch bei hohen Temperaturen
→ Höchste Verarbeitungsqualität
→ Antireflexionsglas
→ Salznebel- und ammoniakbeständig
→ 10 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Hochleistungszellen mit der Panasonic HIT-Technologie

Panasonic VBHN

Modultyp	VBHN235SE10	VBHN240SE10	VBHN250AE01
Elektrische Daten unter STC[1]			
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	235	240	250
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)[2]	–5/+10	–5/+10	–5/+10
Spannung bei P_{MPP} (V)	43,00	43,70	34,90
Strom bei P_{MPP} (A)	5,48	5,51	7,18
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	51,80	52,40	43,10
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	5,84	5,85	7,74
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	–0,30	–0,30	–0,30
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	1,75	1,76	2,32
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	–130,00	–131,00	–108,00
Zellenwirkungsgrad (%)	21,10	21,60	20,80
Modulwirkungsgrad (%)	18,60	19,00	18,00

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

2 Alle Module weisen bei den Messungen durch die Panasonic-Produktionstätte positive Toleranzen auf.

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5			
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	179	182	188,90
Spannung bei P_{MPP} (V)	40,50	41,10	32,80
Strom bei P_{MPP} (A)	4,41	4,44	5,76
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	48,90	49,40	40,50
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	4,70	4,71	6,23

NOCT = 47,2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte			
Max. zulässige Systemspannung (V)	1 000	1 000	1 000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	2 400	2 400	2 400
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	2 400	2400	2 400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	2 400	2400	2 400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	15	15	15
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	15	15	15

Zulässige Modultemperatur: –40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 130 km/h entspricht 800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht			
Fläche (m²)	1,261	1,261	1,386
Länge (mm)	1 580	1 580	1610
Breite (mm)	798	861	861
Dicke mit Rahmen (mm)	35	35	35
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	7,00	7,00	7,00
Gewicht (ca. kg)	15,00	16,50	16,50

Kenndaten			
Zellenanzahl	72	72	61
Zellenformat (mm)	125 × 125	125 × 125	Ø 16,6 cm
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert
Anschluss	MC3	MC3	MC3
Kabellänge +/– (cm)	96/96	96/96	115/115
Aufbau Vorderseite	Antireflexionsglas beschichtetes Hartglas	Antireflexionsglas beschichtetes Hartglas	Antireflexionsglas beschichtetes Hartglas
Aufbau Rückseite	k. A.[3]	k. A.[3]	k. A.[3]
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3

3 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor.

Panasonic HIT-Solarzellen

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV

IEC 61215 edition 2 zur Hagel-, Temperatur- und Windsicherheit sowie Schneelast

IEC 61730

ISO 9001: 2000 und ISO 14001: 2004

2PFG 1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit

FprEN 61701: 2010 Salznebelbeständigkeit





Umweltfreundliches Dünnschichtmodul SF

Solar Frontier SF

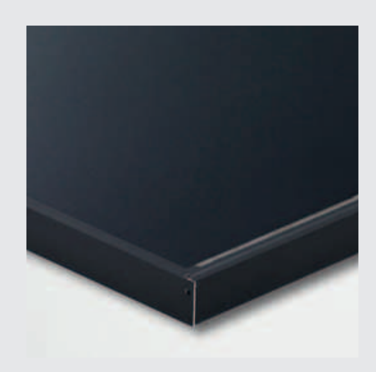
Art.-Nr. 209514 SF 140-L (140 Wp)
Art.-Nr. 209516 SF 145-L (145 Wp)
Art.-Nr. 209518 SF 150-L (150 Wp)
Art.-Nr. 209519 SF 155-L (155 Wp)

Effiziente Fertigung
Bereits in den 1970er-Jahren begann das japanische Energie- und Technologieunternehmen Showa Shell Sekiyu mit Forschungen auf dem Gebiet der Solartechnologie. Viele Jahrzehnte später ist Solar Frontier als Tochterunternehmen daraus hervorgegangen, mit dem vorrangigen Ziel, eine wirtschaftliche und umweltfreundliche Art der Solarenergiegewinnung zu entwickeln. Mit der neuen Fertigungsanlage in Miyazaki (Japan) wird die Produktionskapazität an Dünnschichtmodulen auf über 900 Megawatt pro Jahr ausgebaut. Damit gilt Solar Frontier als der größte Hersteller von CIS-Dünnschichtmodulen weltweit und vereint sämtliche Produktions- und Fertigungsschritte unter einem Dach.

Umweltfreundliche Produktion
Mit der speziellen CIS-Technologie verzichtet Solar Frontier im Gegensatz zu anderen Herstellern von CIS-Solarzellen auf toxisches Cadmium und Blei. So müssen die Dünnschichtmodule kein besonderes Recyclingverfahren vorweisen, da sie alle Vorgaben der EU-Richtlinie »Restriction of Hazardous Substances« (RoHS) erfüllen. Was den Herstellungsprozess überaus effizient macht, ist zudem der geringe Materialeinsatz, denn die Schichtdicke einer CIS-Zelle beträgt nur etwa ein Hundertstel einer kristallinen Zelle. Besonders positiv wirkt sich auch die Energierücklaufzeit aus: Zur Produktion von CIS-Modulen wird bis zu 60 Prozent weniger Energie benötigt als bei kristallinen Modulen. Drei Pluspunkte, welche die neue SF-Serie von Solar Frontier zu einem absoluten Umweltliebling machen.

Dauerhafte Wirtschaftlichkeit
Aber auch in Sachen Erträge glänzen die neuen Dünnschichtmodule mit einem Wirkungsgrad von 12 Prozent bei einer Leistungstoleranz von +10 bis –5 Prozent. Langlebigkeitstests haben bewiesen, dass selbst nach mehreren Jahren die CIS-Module noch eine höhere Leistung erzeugen als vom Hersteller angegeben. Alle CIS-Module der SF-Serie sind gerahmt – für eine einfache und reibungslose Montage.

Ihre Vorteile
→ Umweltfreundliche Solarmodule ohne Cadmium
→ Niedrige Energierücklaufzeit
→ Salznebel- und ammoniakbeständig
→ Modulwirkungsgrad von 12 Prozent
→ Für trafolose Wechselrichter geeignet
→ Gesamte Fertigung – vom Rohstoff bis zum Produkt – unter einem Dach
→ 5 Jahre Produktgarantie und 25 Jahre Leistungsgarantie des Modulherstellers



Einfache Montage dank stabilem Rahmen

Modultyp	SF 140-L	SF 145-L	SF 150-L	SF 155-L
Elektrische Daten unter STC[1]				
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	140	145	150	155
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+10/−5	+10/−5	+10/−5	+10/−5
Spannung bei P_{MPP} (V)	77,00	78,00	79,00	80,00
Strom bei P_{MPP} (A)	1,82	1,86	1,90	1,95
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	109,00	110,00	110,00	108,00
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	2,10	2,10	2,10	2,20
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/C°)	−0,31	−0,31	−0,31	−0,31
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/C°)	0,21	0,21	0,21	0,21
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/C°)	−327,00	−330,00	−343,00	−336,00
Zellenwirkungsgrad (%)	11,40	11,80	12,20	12,60
Modulwirkungsgrad (%)	11,40	11,80	12,20	12,60

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5	SF 140-L	SF 145-L	SF 150-L	SF 155-L
Elektrische Leistung Pmax (Wp)	102,00	106,00	109,00	113,00
Spannung bei P_{MPP} (V)	72,70	73,60	74,50	75,50
Strom bei P_{MPP} (A)	1,41	1,44	1,47	1,50
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	97,80	98,70	98,70	96,90
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	1,66	1,66	1,66	1,74

NOCT = 47° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte	SF 140-L	SF 145-L	SF 150-L	SF 155-L
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	2400	2400	2400	2400
Getestete Belastung gemäß IEC 61215 ed. 2 bis (N/m²)	2400	2400	2400	2400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	2400	2400	2400	2400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	7	7	7	7
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	4	4	4	4

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C

Abmessungen und Gewicht	SF 140-L	SF 145-L	SF 150-L	SF 155-L
Fläche (m²)	1,226	1,226	1,226	1,226
Länge (mm)	1257±2	1257±2	1257±2	1257±2
Breite (mm)	977±2	977±2	977±2	977±2
Dicke mit Rahmen (mm)	35±0,5	35±0,5	35±0,5	35±0,5
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	6,60	6,60	6,60	6,60
Gewicht (ca. kg)	20,00	20,00	20,00	20,00

Kenndaten	SF 140-L	SF 145-L	SF 150-L	SF 155-L
Zellenanzahl	170	170	170	170
Aluminiumrahmen Farbe	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert	schwarz eloxiert
Anschluss	MC4-kompatibel	MC4-kompatibel	MC4-kompatibel	MC4-kompatibel
Kabellänge +/− (cm)	120/120	120/120	120/120	120/120
Aufbau Vorderseite	gehärtetes Glas 3,2 mm/EVA	gehärtetes Glas 3,2 mm/EVA	gehärtetes Glas 3,2 mm/EVA	gehärtetes Glas 3,2 mm/EVA
Aufbau Rückseite	wetterfeste Folie	wetterfeste Folie	wetterfeste Folie	wetterfeste Folie

c-Si-Zelle

Qualifikationen und Zertifikate

IEC 61646
IEC 61730
CE-Zeichen
ISO 9001 (qualitätskontrollierte Produktion)
ISO 14001 (umweltfreundliche Produktion)
UL 1703
JET
2PFG1917/05.11 Ammoniakbeständigkeit
FprEN61701: 2010 Salznebelsprühtest
MCS-Zertifikat Kitemark® License, RoHS 2002/95EC



3. Dachintegrierte Systeme

Dachintegrierte Systeme

Optisch ansprechend und umweltbewusst – dachintegrierte Systeme vereinen Ästhetik und Photovoltaik auf besondere Weise. Meist ist die Installation von Indach-Systemen zeitlich und auch fachlich aufwändiger, doch lohnt sich das Ergebnis für all diejenigen, die Wert auf eine ansprechende Dachgestaltung legen. Bei dachintegrierten Lösungen werden die Solarmodule in die Dachhaut integriert. Dabei wird die bestehende Dachhaut entfernt oder bei Neubauten die vorgesehene Modulfläche von vornherein ausgespart. So können bereits im Vorfeld Ziegel eingespart werden. Unbedingt zu beachten sind eine ausreichende Hinterlüftung der Module sowie die Mindestneigung, die meist von den Herstellern vorgeschrieben wird.

Unser langjähriger Partner SCHOTT Solar bietet mit dem SCHOTT ADVANCE™ InDaX eine neue Generation dachintegrierter Photovoltaik-Lösungen an. Dabei greift SCHOTT Solar in die Weiterentwicklung des dachintegrierten Systems auf eine langjährige Erfahrung und auf Qualitätserzeugnisse mit bester Performance zurück.

Haben Sie Interesse an einem dachintegrierten System? Unser Vertriebsteam hilft Ihnen gerne weiter und berät Sie individuell.

SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX

Art.-Nr. 203412 SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX 185 (185Wp)
Art.-Nr. 203414 SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX 190 (190 Wp)
Art.-Nr. 203507 SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX 230 (230 Wp)
Art.-Nr. 203509 SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX 235 (235 Wp)

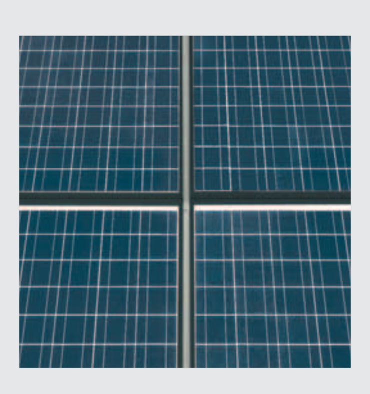

Foto: SCHOTT Solar AG

SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX

Saubere Energie – schönes Design
Das Photovoltaiksystem SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX aus dem Hause SCHOTT Solar ist ein universelles, dachintegriertes System, bei dem die Solarmodule eine harmonische Einheit mit dem Dach bilden. Dank eines schwarz eloxierten Rahmens erzeugen die dunklen Module eine homogene Optik – einfach schön! Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX im Neubau, im Zuge einer Dachsanierung oder Nachrüstung bestehender Gebäude installieren. Die SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX-Solarelemente fügen sich harmonisch in alle gängigen Dachformationen ein, egal ob das Dach mit gewellten oder flachen Dachpfannen, mit Schindeln, Schieferplatten oder Metallbahnen eingedeckt ist. Die Solarmodule wurden speziell für die direkte Integration in zwischen 12 und 65 Grad geneigte Dächer konzipiert und garantieren neben der Stromerzeugung eine langlebige, wetterfeste Dacheindeckung. So wird das klassische Schutzdach zum zukunftsweisenden Energiedach.

Einfach montiert und absolut sicher
Das SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX®-Prinzip ist so konzipiert, dass die Solarelemente mit einer Wasserableitung oberhalb der Modulebene geschindelt werden. Dabei werden diese Elemente mit der konventionellen Dachlattung dauerhaft verschraubt. Ein Einblechsystem, das aus dem Dachfensterbereich bekannt ist und bisher in bewährter Weise eingesetzt wird, schafft die Anbindung an das umliegende Bedachungsmaterial bzw. an den allseitigen Dachabschluss wie Traufe, First und Ortgang. Durch den modularen Aufbau des gesamten Systems können Sie so rechteckige Modulfelder in jeder Größe und jeder Leistungsklasse realisieren. Bitte beachten Sie dabei, dass die SCHOTT ADVANCE^{TM} InDaX-Module nur hochkant installiert werden können.
Dank eines speziell gehärteten Glases gewährleisten die Solarelemente eine extrem hohe Widerstandsfähigkeit gegenüber allen Witterungseinflüssen wie Regen, Hagelschlag, Schnee oder Windlasten und sorgen gleichzeitig für eine hohe Regen- und Schnee-Eintriebssicherheit. Die effektive Hinterlüftung der Module garantiert dauerhaft hohe Energieerträge.

Ihre Vorteile
- → Homogene Optik durch ästhetische Integration der Solarmodule
- → Regensichere Dachhaut
- → Salznebelbeständig
- → Effektive Hinterlüftung der Module
- → Einfache, flexible und schnelle Montage durch eine minimierte Anzahl an Bauteilen
- → Modulares System
- → Kostenreduktion durch Wegfall von Bedachungsmaterial
- → Niedriges Gesamtgewicht
- → Ideal im Zuge von Dachsanierungen



SCHOTT ADVANCE™ InDaX

Modultyp	SCHOTT ADVANCE™ InDaX 185	SCHOTT ADVANCE™ InDaX 190	SCHOTT ADVANCE™ InDaX 230	SCHOTT ADVANCE™ InDaX 235
Elektrische Daten unter STC[1]				
Nennleistung P_{MPP} (Wp)	185	190	230	235
Max. Abweichung von P_{MPP} (%)	+4	+4	+4	+4
Spannung bei P_{MPP} (V)	23,80	24,00	30,00	30,20
Strom bei P_{MPP} (A)	7,80	7,92	7,66	7,78
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	29,20	29,50	36,90	37,10
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	8,44	8,54	8,33	8,42
Temp.-Koeff. P_{MPP} (%/°C)	−0,45	−0,45	−0,45	−0,45
Temp.-Koeff. I_{SC} (mA/°C)	3,38	3,40	3,37	3,37
Temp.-Koeff. U_{OC} (mV/°C)	−96,36	−96,51	−122,43	−122,43
Zellenwirkungsgrad (%)	16,41	16,50	16,32	16,58
Modulwirkungsgrad (%)	13,50	13,80	13,40	13,70

1 STC = Standard-Testbedingungen (Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m²; Zellentemperatur 25° C).

Elektrische Daten bei 800 W/m², NOCT, AM 1,5	InDaX 185	InDaX 190	InDaX 230	InDaX 235
Elektrische Leistung P_{max} (Wp)	133	136	165	169
Spannung bei P_{MPP} (V)	21,40	21,60	27,10	27,20
Strom bei P_{MPP} (A)	6,10	6,20	6,09	6,21
Leerlaufspannung U_{OC} (V)	26,70	27,00	33,70	33,90
Kurzschlussstrom I_{SC} (A)	6,75	6,83	6,67	6,75

NOCT = 47,2° C: Zellentemperatur bei einer Einstrahlung von 800 W/m², einer Umgebungstemperatur von 20° C und einer Windgeschwindigkeit von 1 m/s.

Grenzwerte	InDaX 185	InDaX 190	InDaX 230	InDaX 235
Max. zulässige Systemspannung (V)	1000	1000	1000	1000
Max. Belastung auf Druck (N/m²)	5 400	5 400	5 400	5 400
Max. Belastung auf Sog (N/m²)	5 400	5 400	2 400	2 400
Rückstrombelastbarkeit I_R (A)	20	20	20	20
Max. Strangabsicherung mit Sicherung (A)	20	20	20	20
Anwendungsklasse nach IEC 61730	A	A	A	A
Brandklasse nach IEC 61730	C	C	C	C

Zulässige Modultemperatur: −40° C bis +85° C; Sturmfestigkeit: Windgeschwindigkeit 197 km/h entspricht 1800 Pa und Sicherheitsfaktor 3.

Abmessungen und Gewicht	InDaX 185	InDaX 190	InDaX 230	InDaX 235
Fläche (m²)	1,45	1,45	1,77	1,77
Länge (mm)	1 452	1 452	1 769	1 769
Breite (mm)	999	999	999	999
Länge installiertes Modul sichtbar (mm)	1 392	1 392	1 720	1 720
Breite installiertes Modul sichtbar (mm)	999	999	999	999
Dicke mit Rahmen (mm)	75	75	75	75
Durchmesser Rahmenbohrung (mm)	4 × 5	4 × 5	4 × 5	4 × 5
Gewicht (ca. kg)	17,00	17,00	24,00	24,00
Flächengewicht (kg/m²)	11,90	11,90	13,50	13,50

Kenndaten	InDaX 185	InDaX 190	InDaX 230	InDaX 235
Zellenanzahl	48	48	60	60
Zellenformat (mm)	156 × 156	156 × 156	156 × 156	156 × 156
Aluminiumrahmen Farbe	eloxiert, schwarz	eloxiert, schwarz	eloxiert, schwarz	eloxiert, schwarz
Anschluss	Tyco	Tyco	Tyco	Tyco
Kabellänge +/− (cm)	110/110	110/110	110/110	110/110
Aufbau Vorderseite	ESG 4,0 mm/EVA	ESG 4,0 mm/EVA	ESG 4,0 mm/EVA	ESG 4,0 mm/EVA
Aufbau Rückseite	Folienverbund	Folienverbund	Folienverbund	Folienverbund
Anzahl der Bypassdioden	3	3	3	3

Multikristallline Zellen

Einbauvorschriften	InDaX 185	InDaX 190	InDaX 230	InDaX 235
Dachneigung (Grad)	12 bis 65[2]	12 bis 65[2]	12 bis 65[2]	12 bis 65[2]
Max. Gebäudehöhe (Firsthöhe; m)	18[3]	18[3]	18[3]	18[3]

2 Bei Dachneigungen unter 15° empfiehlt SCHOTT eine zusätzliche regensichernde Maßnahme unter dem Solarmodul (z. B. Unterspannbahn).
3 Kapitel 4.9 der Installationsanleitung ist zu beachten. Beim Einsatz des Systems bei Gebäudehöhen über 18 m bzw. bei Windlasten >1,82 kN/m² (z. B. Windlastzone 4/D) muss eine individuelle Statikprüfung erstellt werden.

Qualifikationen und Zertifikate

TÜV Schutzklasse II
IEC 61215 ed. 2, IEC 61739, DIN EN 15601 Regensicherheit und DIN V EN V 1187 Teil 1+3
Widerstandsfähige Bedachung gegen Flugfeuer und strahlende Wärme
CE-Zeichen
IEC 61701 (Salznebelbeständigkeit)



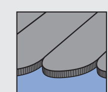

4.
Montagesysteme
4.
Montagesysteme

Montagesysteme

Die Anforderungen an Montagesysteme für Photovoltaikanlagen sind so unterschiedlich wie die zahlreichen Dachformen und Modultypen. Daneben gibt es seit 2007 neue und aufwendige Lastannahmen für Schnee- und Windlasten, die mit der novellierten DIN 1055 zu berücksichtigen sind. MHH Solartechnik hat daher ein Montagesystem entwickelt, das diesen Anforderungen gerecht wird.
MHHnovotegra ist unser Montagesystem mit herausragenden Eigenschaften. Es ist einfach zu montieren, vielfältig einsetzbar und dabei extrem stabil. Es besteht aus unterschiedlichen Dachbefestigungen, der stabilen C-Schiene sowie der bewährten Klemmtechnik. Aus langlebigen und korrosionsbeständigen Materialien hergestellt und unter Berücksichtigung der Belastungsnorm DIN 1055 ist MHHnovotegra extrem belastbar, auch bei hohen Schnee- und Windlasten.
Zur optimalen Berechnung des MHHnovotegra-Montagematerials erhalten Sie bei uns die Software MHHnovotegra-Planer. Damit gelingt die statische Auslegung gemäß DIN 1055 ganz einfach und schnell. Der MHHnovotegra-Planer stellt Ihnen die benötigten Komponenten in einer Stückliste zusammen und berechnet die Kosten für das benötigte Material. Daneben erstellt Ihnen die Software eine Skizze mit der entsprechenden Auslegung. So haben Sie neben den Kosten auch die Anlage sofort im Blick. Der MHHnovotegra-Planer steht unter www.mhh-solartechnik.de zum Download bereit.
Für Flachdächer bieten wir Ihnen aus unserer MHHnovotegra-Systemfamilie neue Komponenten an, die insbesondere für Flachdächer mit geringen Lastreserven geeignet sind. Wählen Sie aus drei verschiedenen Möglichkeiten das optimale System für Ihr Flachdach: Ob offene oder geschlossene Aufständerung oder die flächenoptimierte Ost-West-Variante – das MHHnovotegra passt sich in jedem Fall individuell an die Dachgegebenheiten an. Übrigens wurde unser Montagesystem MHHnovotegra für Schrägdach und Flachdach vom TÜV Rheinland geprüft und zertifiziert. Neben MHHnovotegra erhalten Sie bei uns auch die extrem schnell und einfach aufzustellenden Kunststoffwannen ConSole.
Ob Schrägdach oder Flachdach – bei MHH finden Sie für nahezu alle Anforderungen das passende Montagesystem.

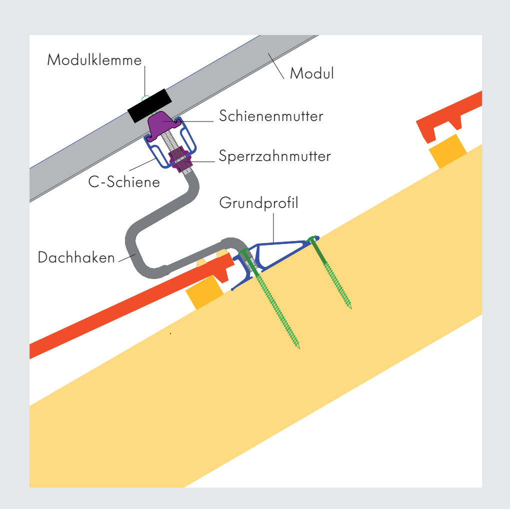
Übersicht

Dachart	Spezifikation	MHH-Gestellfamilie
Schrägdach	Falzziegel	MHHnovotegra für Ziegeldach mit Dachhaken-Set
	Biberschwanzziegel	MHHnovotegra für Ziegeldach mit Biberschwanz Dachhaken-Set
	Trapezblech	MHHnovotegra für Trapezblechdach für aufgeständerte oder dachparallele Montage
	Welleternit	MHHnovotegra für Welleternit-/Sandwichdach mit Stockschrauben für aufgeständerte und dachparallele Montage
	Sandwichdach	MHHnovotegra für Welleternit-/Sandwichdach mit Stockschrauben für aufgeständerte und dachparallele Montage
	Blechfalz	MHHnovotegra für Blechfalzdach zur Schienenbefestigung auf Rund- und Stehfalzdächern
Flachdach	Bitumen/Folie	MHHnovotegra für Flachdach
	Bitumen	ConSole





MHHnovotegra für Ziegeldach



Aufbau des Montagesystems bei Falzziegeldach



Einfach, stabil und flexibel

MHHnovotegra ist unser Montagesystem mit herausragenden Eigenschaften: Es ist einfach zu montieren, vielfältig einsetzbar und dabei extrem stabil. Aus langlebigen und korrosionsbeständigen Materialien hergestellt und unter Berücksichtigung der Lastannahmen nach DIN 1055 ist MHHnovotegra extrem belastbar – auch bei hohen Schnee- und Windlasten.
Zur einfachen, schnellen und normgerechten Auslegung erhalten Sie unsere Software MHHnovotegra-Planer unter www.mhh-solartechnik.de.

MHHnovotegra für Falzziegel

Bei der Montage auf dem Falzziegeldach ist zur Dachbefestigung unser Dachhaken-Set aus der MHHnovotegra-Familie ideal. Das Dachhaken-Set besteht aus einem Grundprofil und einem Bügel, der in das Grundprofil eingedreht wird. Dabei können Sie das Dachhaken-Set jedem Ziegeldach ideal anpassen, da es zweifach höhenverstellbar ist. So schaffen Sie auch bei unebenen Dächern ein homogenes Modulfeld. In Regionen mit hohen Schneelasten verwenden Sie das große Grundprofil und drehen einen zweiten Bügel ein – damit erhöhen Sie die Stabilität des gesamten Systems.
Die Befestigung der C-Schiene erfolgt immer nach demselben Prinzip: Der klassische Schraubanschluss mit einer Sperrzahnmutter M12 stellt eine schnelle, starke und dauerhaft zuverlässige Verbindung sicher, egal ob Sie einlagig oder im Kreuzschienenverband montieren. Der Innenraum der Schiene dient gleichzeitig als Kabelkanal mit ausreichend Platz für Kabel und Stecker.
Dank der bewährten Klemmtechnik werden die Module einfach, schnell und sicher auf den Schienen befestigt, sowohl bei Hochkant- als auch Quermontage der Module. Bei Bedarf können Sie sogar einzelne Module wieder entnehmen und befestigen. Mit den Endwinkeln, die das Modul und die Systemschienen nahezu bündig abschließen, ist die Unterkonstruktion fast unsichtbar – für optisch homogene Modulfelder. Alle Endwinkel und Mittelklemmen sind bereits vormontiert und optional auch schwarz eloxiert erhältlich.

Ihre Vorteile

→ Sehr leicht und langlebig
→ Bewährte Befestigungstechnik
→ Einfache Montage von oben
→ Vormontierte Verbindungen
→ Fast unsichtbare Unterkonstruktion
→ Zweifach höhenverstellbarer Dachhaken
→ Kein Aufsitzen des Dachhakens, auch nicht bei Belastung
→ C-Schiene dient gleichzeitig als Kabelkanal
→ Sehr gute Hinterlüftung der Module
→ Auslegung nach DIN 1055
→ 10 Jahre Produktgarantie





MHHnovotegra für Ziegeldach

Falzziegel

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Dachhaken-Set	geeignet für Ziegeldecklängen bis 80 mm	V2A/Alu	50	210002
Doppel-Dachhaken-Set	extrem stabil für hohe Schneelasten	V2A/Alu	25	210003
Dachhaken-Set 40	geeignet für Ziegeldecklängen bis 80 mm und 40 mm Dachlattung	V2A/Alu	50	210006
Doppel-Dachhaken-Set 40	extrem stabil für hohe Schneelasten und 40 mm Dachlattung	V2A/Alu	25	210007
Befestigungs-Set 100/140 [1]	für 0–30 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214165
Befestigungs-Set 140/180 [1]	für 31–70 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214169
Befestigungs-Set 180/220 [1]	für 71–110 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214162
Befestigungs-Set 220/260 [1]	für 111–150 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214163
Befestigungs-Set 300 [1]	für 151–190 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214168

1 Bei Verwendung des Dachhakens für 40 mm Dachlattung sind die Aufbaustärken gemäß Montagsanleitung zu beachten.

Modultragschiene				
C-Schiene 4,20 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	21500
C-Schiene 6,12 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	215110
Schienenverbinder-Set	für Schienenstoß der C-Schienen	V2A/Alu	50	21530
Loslager-Set	für Dehnfugen	V2A/Alu	50	215200
Kreuzschienenverbinder-Set	zum Erstellen eines Kreuzschienenverbundes	V2A/Alu	50	215410

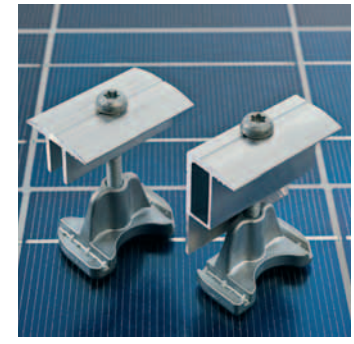
Modulbefestigung				
Mittelklemme 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	100	216010
Mittelklemme 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216011
Mittelklemme 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	100	216012
Mittelklemme 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216013
Endwinkel 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	20	216210
Endwinkel 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216211
Endwinkel 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	20	216212
Endwinkel 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216213
Modulabrutschsicherung M6	für Rahmenbohrungen 6–8 mm	V2A	50	21640
Modulabrutschsicherung M8	für Rahmenbohrungen 8–10 mm	V2A	50	21645
Abrutschsicherung für Quermontage	Abrutschsicherung bei Modulquermontage	V2A/Alu	50	216500
Abrutschsicherung für Quermontage schwarz	Abrutschsicherung bei Modulquermontage für schwarze Modulrahmen	V2A/Alu	50	216502

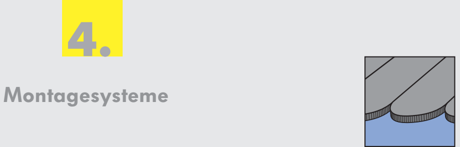
Zubehör				
Abdeckkappe für C-Schiene	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210600
Abdeckkappe für C-Schiene schwarz	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210605
Deckel C-Schiene	Abdeckung der C-Schiene für optimalen Kabelschutz	Alu	50	218071
Erdungsverbinder SW18 Set	zur Erdung des Montagesystems	V2A	10	21700
Spezialnuss SW18 tief	Stecknuss mit Klemmwirkung für Sperrzahnmutter M12		1	21900
Bitverlängerung 250 mm	zur Montageerleichterung des Dachhaken		1	21905
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			


Zwei Bügel stabilisieren das System bei hohen Schneelasten


C-Schienen mit Kreuzschienenverbinder

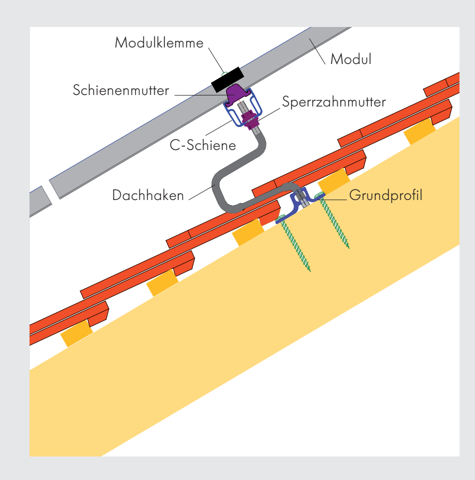

C-Schiene mit Schienenverbinder


Mittelklemme und Endwinkel für einfache Handhabung





MHHnovotegra für Biberschwanzziegel



Aufbau mit Biberschwanzprofil

MHHnovotegra für Biberschwanzziegel

Bei der Montage auf dem Biberschwanzdach verwenden Sie zur Dachbefestigung das Biberschwanz Dachhaken-Set. Dieses besteht aus einem Grundprofil und einem Bügel, der in das Grundprofil eingedreht wird. Wegen seiner besonderen Form, passt sich der Biberschwanz-Dachhaken dabei ideal dem geringeren Lattenabstand bei Biberschwanzdächern an. Mehr noch: Der Bügel führt zwischen zwei Ziegeln und nicht unter dem Ziegel hindurch. In Regionen mit hohen Schneelasten verwenden Sie das große Grundprofil und drehen einen zweiten Bügel ein – damit erhöhen Sie die Stabilität des gesamten Systems. Das Biberschwanz Dachhaken-Set ist zweifach höhenverstellbar und kann problemlos an verschiedene Latten- und Ziegelhöhen angeglichen werden. Damit können Sie unebene Dächer einfach ausgleichen und schaffen so ein homogenes Modulfeld. Da der Bügel nicht auf dem Dachziegel aufsetzt, benötigen Sie keine teuren Unterlegbleche. So senken Sie die gesamten Systemkosten.
Die Befestigung der C-Schiene erfolgt immer nach demselben Prinzip, egal ob Sie einlagig oder im Kreuzschienenverband montieren: Der klassische Schraubanschluss mit einer Sperrzahnmutter M12 stellt eine schnelle, starke und dauerhaft zuverlässige Verbindung sicher.
Dank der bewährten Klemmtechnik werden die Module einfach, schnell und sicher auf den C-Schienen befestigt, sowohl bei Hochkant- als auch Quermontage der Module. Bei Bedarf können Sie sogar einzelne Module wieder entnehmen und befestigen. Mit den Endwinkeln, die das Modul und die Systemschienen nahezu bündig abschließen, ist die Unterkonstruktion fast unsichtbar – für optisch homogene Modulfelder. Alle Endwinkel und Mittelklemmen sind bereits vormontiert und optional auch schwarz eloxiert – passend zu schwarzen Modulrahmen – erhältlich.

Ihre Vorteile

→ Sehr leicht und langlebig
→ Bewährte Befestigungstechnik
→ Einfache Montage von oben
→ Vormontierte Verbindungen
→ Fast unsichtbare Unterkonstruktion
→ Zweifach höhenverstellbarer Dachhaken
→ Kein Aufsitzen des Dachhakens, auch nicht bei Belastung
→ Keine teuren Unterlegbleche erforderlich
→ C-Schiene dient gleichzeitig als Kabelkanal
→ Sehr gute Hinterlüftung der Module
→ Auslegung nach DIN 1055
→ 10 Jahre Produktgarantie



Biberschwanzziegel

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Biberschwanz Dachhaken-Set	geeignet für Biberschwanzziegel	V2A/Alu	50	214060
Biberschwanz Doppel-Dachhaken-Set	extrem stabil; für hohe Schneelasten	V2A/Alu	25	214061
Befestigungs-Set Biberschwanz 100	für 0–30 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214166
Befestigungs-Set Biberschwanz 140	für 31–70 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214161
Befestigungs-Set 180/220	für 71–110 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214162
Befestigungs-Set 220/260	für 111–150 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214163
Befestigungs-Set 300	für 151–190 mm Dachaufbau ab Oberkante Sparren	V2A+St./verz.	50	214168

Modultragschiene				
C-Schiene 4,20 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	21500
C-Schiene 6,12 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	215110
Schienenverbinder-Set	für Schienenstoß der C-Schienen	V2A/Alu	50	21530
Loslager-Set	für Dehnfugen	V2A/Alu	50	215200
Kreuzschienenverbinder-Set	zum Erstellen eines Kreuzschienenverbundes	V2A/Alu	50	215410

Modulbefestigung				
Mittelklemme 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	100	216010
Mittelklemme 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216011
Mittelklemme 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	100	216012
Mittelklemme 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216013
Endwinkel 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	20	216210
Endwinkel 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216211
Endwinkel 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	20	216212
Endwinkel 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216213
Modulabrutschsicherung M6	für Rahmenbohrungen 6–8 mm	V2A	50	21640
Modulabrutschsicherung M8	für Rahmenbohrungen 8–10 mm	V2A	50	21645
Abrutschsicherung für Quermontage	Abrutschsicherung bei Modulquermontage	V2A/Alu	50	216500
Abrutschsicherung für Quermontage schwarz	Abrutschsicherung bei Modulquermontage für schwarze Modulrahmen	V2A/Alu	50	216502

Zubehör				
Abdeckkappe für C-Schiene	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210600
Abdeckkappe für C-Schiene schwarz	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210605
Deckel C-Schiene	Abdeckung der C-Schiene für optimalen Kabelschutz	Alu	50	218071
Erdungsverbinder SW18 Set	zur Erdung des Montagesystems	V2A	10	21700
Spezialnuss SW18 tief	Stecknuss mit Klemmwirkung für Sperrzahnmutter M12		1	21900
Bitverlängerung 250 mm	zur Montageerleichterung des Dachhakens		1	21905
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			



Die C-Schiene – hier mit Erdungsverbinder – bietet genügend Platz für Kabel und Stecker



Doppeldachhaken mit zweitem Bügel



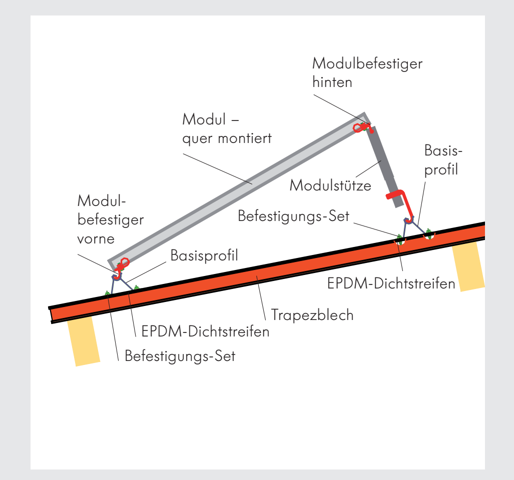
Spezialnuss mit Klemmwirkung für Sperrzahnmutter M12






MHHnovotegra für Trapezblechdach

MHHnovotegra bei der aufgeständerten Montage



Aufbau der aufgeständerten Montage

Einfach, stabil und flexibel

MHHnovotegra ist unser Montagesystem mit herausragenden Eigenschaften: Es ist einfach zu montieren, vielfältig einsetzbar und dabei extrem stabil. Aus langlebigen und korrosionsbeständigen Materialien hergestellt und unter Berücksichtigung der Lastannahmen nach DIN 1055 ist MHHnovotegra extrem belastbar – auch bei hohen Schnee- und Windlasten.
Zur einfachen, schnellen und normgerechten Auslegung erhalten Sie unsere Software MHHnovotegra-Planer unter www.mhh-solartechnik.de.

Aufständerung

Bei der aufgeständerten Montage auf dem Trapezblechdach befestigen Sie die Basisprofile mit den Bohrschrauben direkt auf der Dachhaut. Am besten Sie planen die Basisprofile so, dass sie über mehrere Sicken hinweg verlaufen. Dann können Sie eine gleichmäßige Lastverteilung sicherstellen. Damit die Dachhaut dicht bleibt, legen Sie unseren speziellen EPDM-Dichtstreifen, der bereits im Befestigungs-Set enthalten ist, unter das Basisprofil.
Je nach Grad der Aufständerung wählen Sie aus bis zu fünf verschieden langen Modulstützen. So können Sie auch Norddächer mit einem Anstellwinkel nach Süden planen. Die speziellen Modulbefestiger werden direkt an den Rahmenbohrungen der Module fixiert. Anschließend legen Sie das Solarmodul quer in das Basisprofil ein und verbinden es mit den Modulstützen an der oberen Längsseite. Zur Feinjustierung hat die Modulstütze ein etwa zehn Zentimeter langes Gewinde. Damit schaffen Sie ganz einfach die exakt gewünschte Modulneigung und ein durchgängig einheitliches Modulfeld. Einfach genial!
Durch den modularen Aufbau der MHHnovotegra-Gestellfamilie lassen sich auch Lösungen für Ost-West geneigte Dächer realisieren. Dabei können Sie die C-Schiene mit dem Aufständerungssystem vielfältig kombinieren.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.

Ihre Vorteile

- → Sehr leicht und langlebig
- → Schnelle und einfache Montage
- → Hervorragendes Preis-Leistungs-verhältnis
- → Sichere Verbindung mit der Dachhaut über mehrere Sicken hinweg, auch bei extremen Belastungen
- → Wahlweise dachparallele Montage oder Aufständerung
- → Je nach Modulbreite Aufständerung zwischen 13° und 40° gegenüber der Dachhaut möglich
- → Auch für Ost-West geneigte Dächer geeignet
- → Materialsparendes System ohne Dreieckstützen und Querschienen
- → Hoher Vorfertigungsgrad durch vorkonfektionierte Komponenten
- → Einfache Dimensionierung nach DIN 1055 mit Software MHH-novotegra-Planer
- → 10 Jahre Produktgarantie





MHHnovotegra für Trapezblechdach

Aufständerung

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Basisprofil 6,18 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215500
Befestigungs-Set direkt für Basisprofil	bestehend aus 2 Bohrschrauben und einem EPDM-Dichtstreifen 130 x 45 mm	V2A / EPDM	250	210050

Aufständerung und Modulbefestigung

Modulbefestiger-Set vorne	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210030
Modulbefestiger-Set hinten	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210035
Modulstützen-Set 200 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210010
Modulstützen-Set 280 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210012
Modulstützen-Set 360 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210014
Modulstützen-Set 440 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210016
Modulstützen-Set 520 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210018
Kabelbinder selbstsichernd	mit Clipfunktion zur Befestigung am Modulrahmen; UV-stabilisiert und witterungsbeständig		100	213600

Zubehör

Spezialnuss SW8	Spezialnuss SW8 mit Klemmung für Modulstützen- und Befestigungs-Set		1	219001
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			

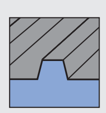
Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.


Modulstützen, Modulbefestiger-Set hinten und Basisprofil


Modulbefestiger-Set vorne

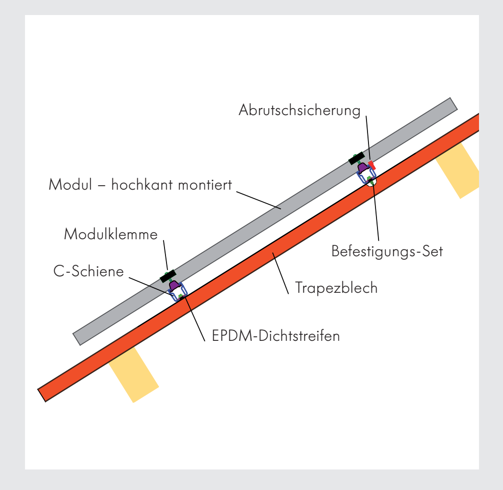

Befestigung der Modulstütze im Basisprofil








Dachparallele Montage auf Trapezblech



Aufbau der dachparallelen Montage

Dachparallele Montage

Bei der dachparallelen Montage auf dem Trapezblechdach wird die C-Schiene mit dem Befestigungs-Set direkt an der Dachhaut befestigt. Dank des mitgelieferten Dichtrings und des speziellen EPDM-Streifens bleibt die Dachhaut dicht. Die C-Schienen werden über mehrere Hochsicken hinweg montiert. So sorgen sie für eine gleichmäßige Lastverteilung auf dem Dach und gleichzeitig für eine gute Hinterlüftung der Module.
Da Temperaturunterschiede dazu führen, dass sich die Längen der Schienen leicht verändern, empfehlen wir eine maximale Schienenlänge von 2 Metern. Als Kabelkanal bietet die stabile C-Schiene ausreichend Platz für Kabel und Stecker.

Dank der bewährten Klemmtechnik werden die Module einfach, schnell und sicher auf den Schienen befestigt. Bei Bedarf können Sie sogar einzelne Module wieder entnehmen und befestigen. Mit den Endwinkeln, die das Modul und die C-Schienen nahezu bündig abschließen, ist die Unterkonstruktion fast unsichtbar – für optisch homogene Modulfelder.
Alle Endwinkel und Mittelklemmen sind bereits vormontiert und optional auch schwarz eloxiert – passend zu schwarzen Modulrahmen – erhältlich.

Ihre Vorteile

→ Sehr leicht und langlebig
→ Schnelle und einfache Montage
→ Hervorragendes Preis-Leistungs-verhältnis
→ Sichere Verbindung mit der Dachhaut über mehrere Sicken hinweg, auch bei extremen Belastungen
→ Gleichmäßige Lastverteilung
→ Materialsparendes System
→ Hoher Vorfertigungsgrad durch vorkonfektionierte Komponenten
→ Einfache Dimensionierung nach DIN 1055 mit Software MHH-novotegra-Planer
→ 10 Jahre Produktgarantie



Dachparallele Montage

Dachbefestigung und Modultragschiene	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
C-Schiene 4,20 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	21500
C-Schiene 6,12 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	215110
Befestigungs-Set direkt für C-Schiene	zur Befestigung der C-Schiene am Trapezblech	V2A/EPDM	500	214175
EPDM-Dichtstreifen 50 × 35 für C-Schiene	Dichtstreifen	EPDM	500	210070

Modulmontage

Mittelklemme 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	100	216010
Mittelklemme 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216011
Mittelklemme 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	100	216012
Mittelklemme 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216013
Endwinkel 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	20	216210
Endwinkel 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216211
Endwinkel 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	20	216212
Endwinkel 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216213
Modulabrutschsicherung M6	für Rahmenbohrungen 6–8 mm	V2A	50	21640
Modulabrutschsicherung M8	für Rahmenbohrungen 8–10 mm	V2A	50	21645

Zubehör

Deckel C-Schiene	Abdeckung der C-Schiene für optimalen Kabelschutz	Alu	50	218071
Spezialnuss SW8	Spezialnuss SW8 mit Klemmung für Modulstützen und Befestigungs-Set		1	219001
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			



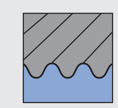
Die C-Schiene bietet ausreichend Platz für Kabel und Stecker

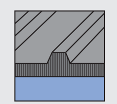


Mittelklemme und Endwinkel für einfache Handhabung

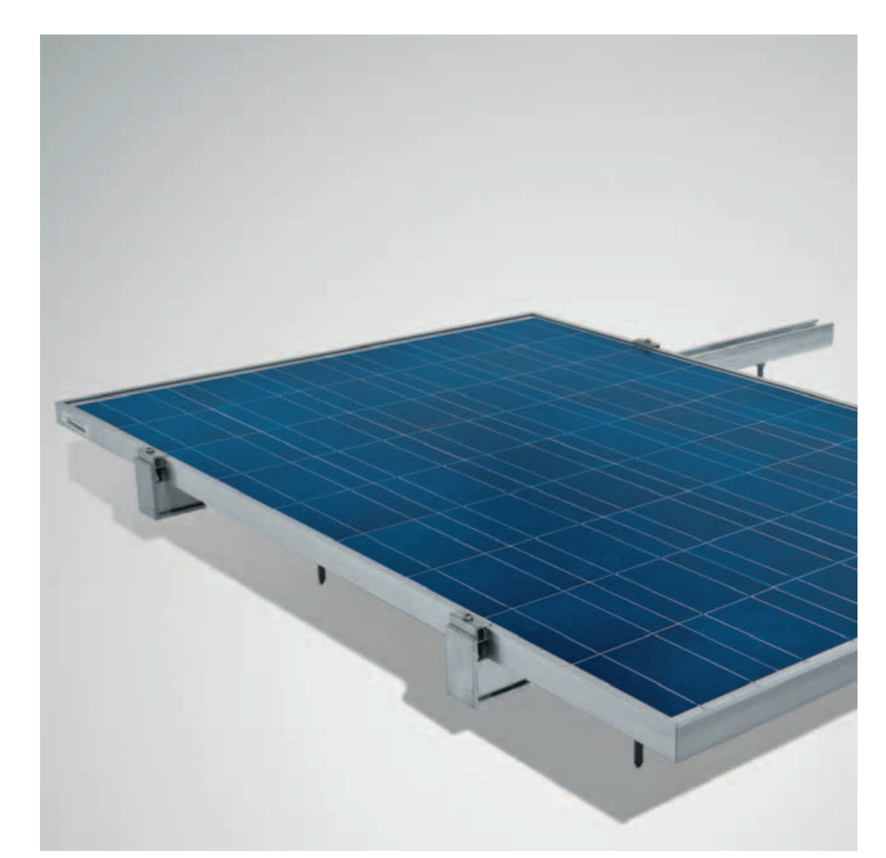


Nahezu bündig abschließender Endwinkel

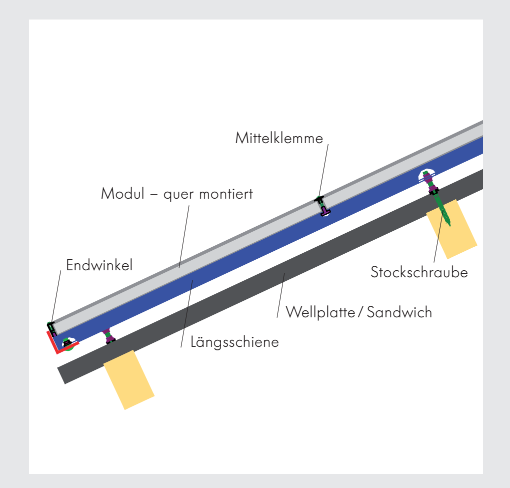




MHHnovotegra für Welleternit- und Sandwichdach



Dachparallele Modulquermontage



Aufbau der dachparallelen Modulquermontage

Einfach, stabil und flexibel

MHHnovotegra ist unser Montagesystem mit herausragenden Eigenschaften: Es ist einfach zu montieren, vielfältig einsetzbar und dabei extrem stabil. Aus langlebigen und korrosionsbeständigen Materialien hergestellt und unter Berücksichtigung der Lastannahmen nach DIN 1055 ist MHHnovotegra extrem belastbar – auch bei hohen Schnee- und Windlasten.
Zur einfachen, schnellen und normgerechten Auslegung erhalten Sie unsere Software MHHnovotegra-Planer unter www.mhh-solartechnik.de.

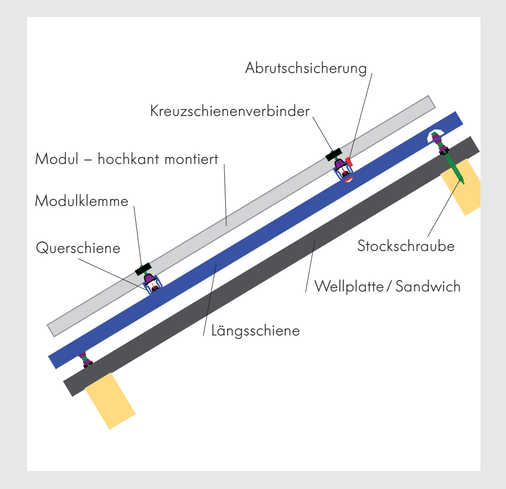
Dachparallele Montage

Bei Welleternit- und Sandwichdächern ist die Dachunterkontruktion ausschlaggebend. Bei einer Holzunterkonstruktion benötigen Sie zur Montage das Stockschrauben-Set HP für Holzpfetten, das direkt in der Pfette befestigt wird. Bei Stahlunterkonstruktionen verwenden Sie das Stockschrauben-Set SP. Dank der speziellen EPDM-Dichtung bleibt die Dachhaut dicht.
Zur dachparallelen Quermontage der Module befestigen Sie die C-Schiene auf der Stockschraube nach dem bewährten Prinzip: Der klassische Schraubanschluss mit einer Sperrzahnmutter M12 stellt eine schnelle, starke und dauerhaft zuverlässige Verbindung sicher. Zur Hochkantmontage der Module montieren Sie die C-Schiene im Kreuzschienenverband und fixieren die beiden Schienen wieder mit dem bewährten Kreuzschienenverbinder-Set.
Die beiden Kammern im Inneren der C-Schiene stabilisieren die gesamte Schiene und erschweren gleichzeitig eine mögliche Torsion. Dazu bietet sie ausreichend Platz für Kabel und Stecker.
Dank der bewährten Klemmtechnik werden die Module einfach, schnell und sicher auf den Schienen befestigt, egal ob Sie eine Hochkant- oder Quermontage der Module vorsehen. Bei Bedarf können Sie sogar einzelne Module wieder entnehmen und befestigen. Mit den Endwinkeln, die das Modul und die Systemschienen nahezu bündig abschließen, ist die Unterkonstruktion fast unsichtbar – für optisch homogene Modulfelder. Alle Endwinkel und Mittelklemmen sind bereits vormontiert und optional auch schwarz eloxiert erhältlich.

Ihre Vorteile

- → Sehr leicht und langlebig
- → Schnelle und einfache Montage
- → Direkte und zentrische Lasteinleitung
- → Wahlweise dachparallele Montage oder Aufständerung
- → Materialsparendes System
- → Einfache Dimensionierung nach DIN 1055 mit Software MHH-novotegra-Planer
- → 10 Jahre Produktgarantie





Aufbau der dachparallelen Montage im Kreuzschienenverband

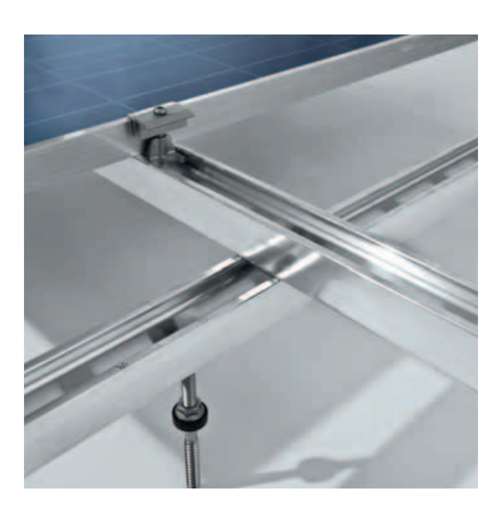


Dachparallele Montage

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Stockschrauben-Set HP 200 mm	200 mm M12-Set für Holzpfetten – mit EPDM-Dichtung	V2A	50	21420
Stockschrauben-Set HP 250 mm	250 mm M12-Set für Holzpfetten – mit EPDM-Dichtung	V2A	50	21422
Stockschrauben-Set HP 300 mm	300 mm M12-Set für Holzpfetten – mit EPDM-Dichtung	V2A	50	21424
Stockschrauben-Set SP 140 mm	140 mm M8-Set für Stahlpfetten – ohne Dichtung (Kalotte)	V2A	50	214250
Stockschrauben-Set SP 185 mm	185 mm M8-Set für Stahlpfetten – ohne Dichtung (Kalotte)	V2A	50	214252
Stockschrauben-Set SP 220 mm	220 mm M8-Set für Stahlpfetten – ohne Dichtung (Kalotte)	V2A	50	214254
Dichtungen				
Kalotte W 36/40	für Hochsicken mit Winkel 36° und Obergurtbreite 40 mm	Alu/EPDM	50	214260
Kalotte W 17/40	für Hochsicken mit Winkel 17° und Obergurtbreite 40 mm	Alu/EPDM	50	214262
Kalotte W 27/25	für Hochsicken mit Winkel 27° und Obergurtbreite 25 mm	Alu/EPDM	50	214264
Kalotte W 15/25	für Hochsicken mit Winkel 15° und Obergurtbreite 25 mm	Alu/EPDM	50	214266
Modultragschiene				
C-Schiene 4,20 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	21500
C-Schiene 6,12 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	215110
Schienenverbinder-Set	für Schienenstoß der C-Schienen	V2A/Alu	50	21530
Loslager-Set	für Dehnfugen	V2A/Alu	50	215200
Kreuzschienenverbinder-Set	zum Erstellen eines Kreuzschienenverbundes	V2A/Alu	50	215410
Modulbefestigung				
Mittelklemme 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	100	216010
Mittelklemme 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216011
Mittelklemme 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	100	216012
Mittelklemme 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216013
Endwinkel 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	20	216210
Endwinkel 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216211
Endwinkel 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	20	216212
Endwinkel 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216213
Modulabrutschsicherung M6	für Rahmenbohrungen 6–8 mm	V2A	50	21640
Modulabrutschsicherung M8	für Rahmenbohrungen 8–10 mm	V2A	50	21645
Abrutschsicherung für Quermontage	Abrutschsicherung bei Modulquermontage	V2A/Alu	50	216500
Abrutschsicherung für Quermontage schwarz	Abrutschsicherung bei Modulquermontage für schwarze Modulrahmen	V2A/Alu	50	216502
Zubehör				
Eindrehwerkzeug Stockschraube M12	Eindrehwerkzeug für Stockschraube M12 ohne Antrieb	V2A	1	21915
Abdeckkappe für C-Schiene	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210600
Abdeckkappe für C-Schiene schwarz	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210605
Deckel C-Schiene	Abdeckung der C-Schiene für optimalen Kabelschutz	Alu	50	218071
Erdungsverbinder SW18 Set	zur Erdung des Montagesystems	V2A	10	21700
Spezialnuss SW18 tief	Stecknuss mit Klemmwirkung für Sperrzahnmutter M12		1	21900
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			



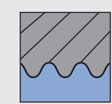
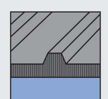
Direkte zentrische Lastenteilung bei der Stockschraubenmontage



Montage der C-Schiene im Kreuzschienenverband



Bündiger Endwinkel mit Abrutschsicherung für die Quermontage

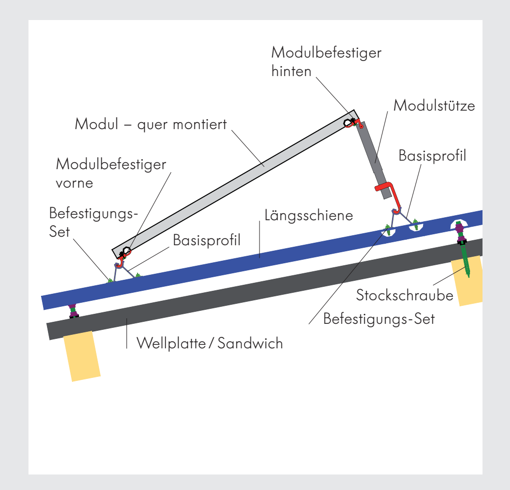




MHHnovotegra für Welleternit- und Sandwichdach



Aufgeständerte Montage





Aufbau der aufgeständerten Montage

Aufständerung

Bei einer Dachneigung ab 20 Grad reinigen Regen und Schnee die Module und halten so die Oberfläche des Solargenerators sauber. Ist die Dachneigung geringer als 20 Grad, ist bei Welleternit- und Sandwichdächern eine aufgeständerte Montage sinnvoll. Hier bieten wir aus der umfangreichen MHHnovotegra-Familie zusätzliche Komponenten zur Aufständerung der Module an.

Bei einem Welleternit- oder Sandwichdach befestigen Sie je nach Unterkonstruktion das Stockschrauben-Set HP für Holzpfetten oder das Stockschrauben-Set SP für Stahlfpetten. Somit befestigen Sie das Montagesystem nicht nur an der Oberschale des Sandwichblechs, sondern an den darunter liegenden Pfetten. An der Stockschraube fixieren Sie mit der bewährten Sperrzahnmutter die C-Schiene, die als Tragkonstruktion für das Basisprofil zum Einsatz kommt.

Zur Aufständerung wird das Basisprofil mit dem Befestigungs-Set indirekt auf der Schiene angebracht. Je nach Grad der Aufständerung wählen Sie aus bis zu fünf verschieden langen Modulstützen. So können Sie auch eine Photovoltaikanlage auf Norddächern mit größerem Aufstellwinkel sowie auf Ost-West geneigten Dächern realisieren. Die speziellen Modulbefestiger bringen Sie direkt an den Rahmenbohrungen der Module an, legen anschließend das Solarmodul quer in das Basisprofil ein und verbinden es mit den Modulstützen an der oberen Längsseite. Zur Feinjustierung hat die Modulstütze ein etwa zehn Zentimeter langes Gewinde. Damit schaffen Sie ganz einfach die exakte Modulneigung und ein durchgängig einheitliches Modulfeld. Genial einfach!

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.

Ihre Vorteile

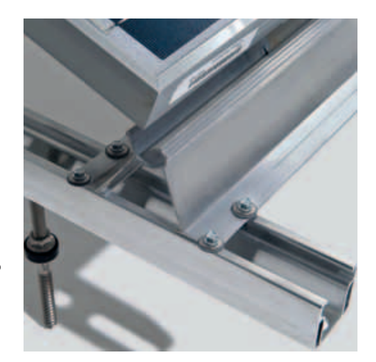
→ Sehr leicht und langlebig
→ Schnelle und einfache Montage
→ Direkte und zentrische Lasteinleitung
→ Je nach Modulbreite Aufständerung zwischen 13° und 40° gegenüber der Dachhaut möglich
→ Materialsparendes System
→ Hohe Stabilität
→ Hoher Vorfertigungsgrad durch vorkonfektionierte Komponenten
→ Einfache Dimensionierung nach DIN 1055 mit Software MHH-novotegra-Planer
→ 10 Jahre Produktgarantie



MHHnovotegra für Welleternit- und Sandwichdach

Aufständerung

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Stockschrauben-Set HP 200 mm	200 mm M12-Set für Holzpfetten – mit EPDM-Dichtung	V2A	50	21420
Stockschrauben-Set HP 250 mm	250 mm M12-Set für Holzpfetten – mit EPDM-Dichtung	V2A	50	21422
Stockschrauben-Set HP 300 mm	300 mm M12-Set für Holzpfetten – mit EPDM-Dichtung	V2A	50	21424
Stockschrauben-Set SP 140 mm	140 mm M8-Set für Stahlpfetten – ohne Dichtung (Kalotte)	V2A	50	214250
Stockschrauben-Set SP 185 mm	185 mm M8-Set für Stahlpfetten – ohne Dichtung (Kalotte)	V2A	50	214252
Stockschrauben-Set SP 220 mm	220 mm M8-Set für Stahlpfetten – ohne Dichtung (Kalotte)	V2A	50	214254
Dichtungen				
Kalotte W 36/40	für Hochsicken mit Winkel 36° und Obergurtbreite 40 mm	Alu/EPDM	50	214260
Kalotte W 17/40	für Hochsicken mit Winkel 17° und Obergurtbreite 40 mm	Alu/EPDM	50	214262
Kalotte W 27/25	für Hochsicken mit Winkel 27° und Obergurtbreite 25 mm	Alu/EPDM	50	214264
Kalotte W 15/25	für Hochsicken mit Winkel 15° und Obergurtbreite 25 mm	Alu/EPDM	50	214266
Modultragschiene				
C-Schiene 4,20 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	21500
C-Schiene 6,12 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	215110
Basisprofil 6,18 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215500
Schienenverbinder-Set	für Schienenstoß der C-Schienen	V2A/Alu	50	21530
Loslager-Set	für Dehnfugen	V2A/Alu	50	215200
Verbinder Basisprofil	zur Verlängerung der Basisprofile	Alu	50	215512
Loslager-Basisprofil	zur Ausbildung des Loslagers der Basisprofile	Alu	50	215514
Befestigungs-Set indirekt für Basisprofil	zur Befestigung des Basisprofil auf der C-Schiene	V2A	125	210060
Aufständerung und Modulbefestigung				
Modulbefestiger-Set vorne	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln, pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210030
Modulbefestiger-Set hinten	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln, pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210035
Modulstützen-Set 200 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210010
Modulstützen-Set 280 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210012
Modulstützen-Set 360 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210014
Modulstützen-Set 440 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210016
Modulstützen-Set 520 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210018
Kabelbinder selbstsichernd	mit Clipfunktion zur Befestigung am Modulrahmen, UV-stabilisiert und witterungsbeständig		100	213600
Zubehör				
Eindrehwerkzeug Stockschraube M12	Eindrehwerkzeug für Stockschraube M12 ohne Antrieb	V2A	1	21915
Abdeckkappe für C-Schiene	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210600
Abdeckkappe für C-Schiene schwarz	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210605
Deckel C-Schiene	Abdeckung der C-Schiene für optimalen Kabelschutz	Alu	50	218071
Erdungsverbinder SW18 Set	zur Erdung des Montagesystems	V2A	10	21700
Spezialnuss SW18 tief	Stecknuss mit Klemmwirkung für Sperrzahnmutter M12		1	21900
Spezialnuss SW8	Spezialnuss SW8 mit Klemmung f. Modulstützen u. Befestigungs-Set		1	219001
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			



Befestigung des Basisprofils auf der C-Schiene



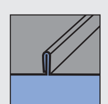
Modulbefestigung vorne



Modulstützen zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.

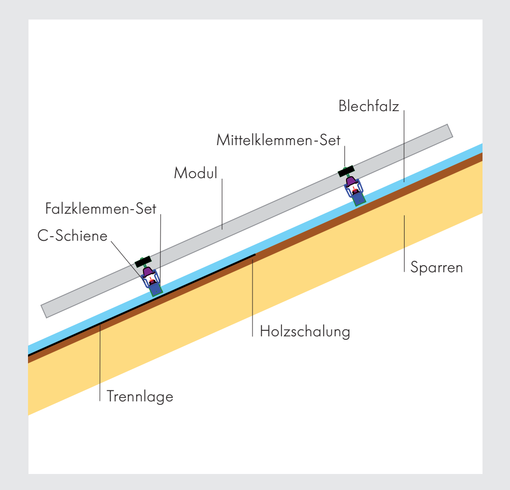




MHHnovotegra für Blechfalzdach



Schienenbefestigung auf Rundfalzdach



Aufbau bei der Schienenbefestigung

Einfach, stabil und flexibel

MHHnovotegra ist unser Montagesystem mit herausragenden Eigenschaften: Es ist einfach zu montieren, vielfältig einsetzbar und dabei extrem stabil. Aus langlebigen und korrosionsbeständigen Materialien hergestellt und unter Berücksichtigung der Lastannahmen nach DIN1055 ist MHHnovotegra extrem belastbar – auch bei hohen Schnee- und Windlasten.
Zur einfachen, schnellen und normgerechten Auslegung erhalten Sie unsere Software MHHnovotegra-Planer unter www.mhh-solartechnik.de.

Schienenbefestigung der Module

Mit dem Falzklemmen-Set für Hochkantmontage aus der MHHnovotegra-Familie bieten wir flexible Lösungen, mit denen Sie immer auf der sicheren Seite sind. Zur Dachbefestigung montieren Sie das Falzklemmen-Set direkt am Dachfalz und fixieren die Klemme mit der Madenschraube. Neben den Falzklemmen für Stehfalz- und Rundfalzbleche sind auch Klemmen erhältlich, mit denen die Module hochkant auf Dächern mit Metallprofilblechen wie beispielsweise Zambelli oder Domico montiert werden können. Für Kupferdächer bieten wir ein spezielles Stehfalzklemmen-Set an. Mit den Falzklemmen verbinden Sie dann die C-Schiene horizontal zur Dachneigung. Die Befestigung der Schiene erfolgt dabei immer nach dem gleichen Prinzip: Der klassische Schraubanschluss mit einer Sperrzahnmutter M12 stellt eine schnelle, starke und dauerhaft zuverlässige Verbindung sicher. Wir empfehlen die Montage der Sperrzahnmutter mit der Spezialnuss und einem Drehmomentschlüssel. Zusätzlich dient der Innenraum der Schiene gleichzeitig als Kabelkanal und bietet ausreichend Platz für Kabel und Stecker.
Zur Modulbefestigung verlegen Sie die Module hochkant an den C-Schienen und verwenden die entsprechenden Mittelklemmen und Endwinkel. Die bewährte MHH-Klemmtechnik sorgt auch hier für eine sichere Verbindung der Module auf den Schienen. Alle Endwinkel und Mittelklemmen sind bereits vorkonfektioniert und jeweils optional auch schwarz eloxiert – passend zu schwarzen Modulrahmen – erhältlich.

Ihre Vorteile

- → Sehr leicht und langlebig
- → Schnelle und einfache Montage
- → Minimaler Materialeinsatz, dadurch günstiges System
- → Für Steh- und Rundfalzbleche geeignet
- → Hoher Vorfertigungsgrad durch vorkonfektionierte Komponenten
- → Bewährte Befestigungstechnik
- → Einfache Dimensionierung nach DIN 1055 mit Software MHH-novotegra-Planer
- → 10 Jahre Produktgarantie



Schienenbefestigung der Module

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Stehfalzklemmen-Set – Hochkantmontage	Modulhochkantmontage mit C-Schiene bei Stehfalz	V2A/Alu	50	210500
Rundfalzklemmen-Set – Hochkantmontage	Modulhochkantmontage mit C-Schiene bei Rundfalz	V2A/Alu	50	210505
Profilblechklemmen-Set ZD – Hochkantmontage[1]	Modulhochkantmontage mit C-Schiene auf Metallprofildächern Zambelli RibRoof 465 oder Domico	V2A/Alu	50	210510
Profilblechklemmen-Set Z – Hochkantmontage[1]	Modulhochkantmontage mit C-Schiene auf Metallprofildächern Zambelli RibRoof 500	V2A/Alu	50	210515
Stehfalzklemmen-Set für Kupfer	Modulhochkantmontage mit C-Schiene bei Stehfalz für Kupferdächer	V2A	50	21430

1 TÜV-Zertifikat in Vorbereitung

Modultragschiene

C-Schiene 4,20 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	21500
C-Schiene 6,12 m	mit Langlöchern in 10 cm-Raster	Alu	70	215110
Schienenverbinder-Set	für Schienenstoß der C-Schienen	V2A/Alu	50	21530
Loslager-Set	für Dehnfugen	V2A/Alu	50	215200

Modulbefestigung

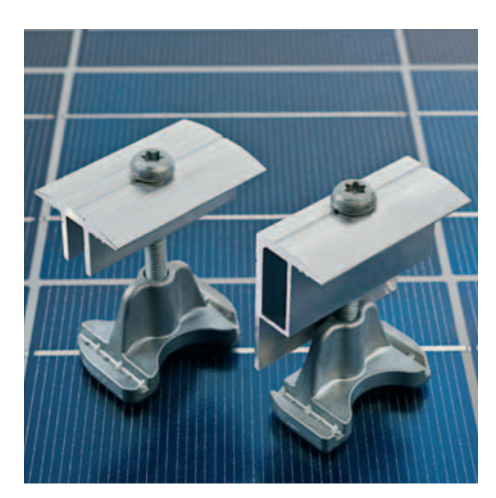
Mittelklemme 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	100	216010
Mittelklemme 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216011
Mittelklemme 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	100	216012
Mittelklemme 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	100	216013
Endwinkel 34–42 Set	für Rahmenhöhen 34–42 mm	V2A/Alu	20	216210
Endwinkel 34–42 Set schwarz	für Rahmenhöhen 34–42 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216211
Endwinkel 43–52 Set	für Rahmenhöhen 43–52 mm	V2A/Alu	20	216212
Endwinkel 43–52 Set schwarz	für Rahmenhöhen 43–52 mm, schwarz	V2A/Alu	20	216213
Modulabrutschsicherung M6	für Rahmenbohrungen 6–8 mm	V2A	50	21640
Modulabrutschsicherung M8	für Rahmenbohrungen 8–10 mm	V2A	50	21645

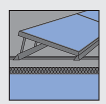
Zubehör

Abdeckkappe für C-Schiene	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210600
Abdeckkappe für C-Schiene schwarz	zum optischen Abschluss der C-Schiene	V2A/Alu	50	210605
Deckel C-Schiene	Abdeckung der C-Schiene für optimalen Kabelschutz	Alu	50	218071
Spezialnuss SW18 tief	Stecknuss mit Klemmwirkung für Sperrzahnmutter M12		1	21900
MHHnovotegra-Planer	zum Download unter www.mhh-solartechnik.de			


C-Schiene mit Falzklemmen für Rundfalz, Stehfalz, Zambelli und Domico


Die C-Schiene wird direkt an der Stehfalzklemme montiert

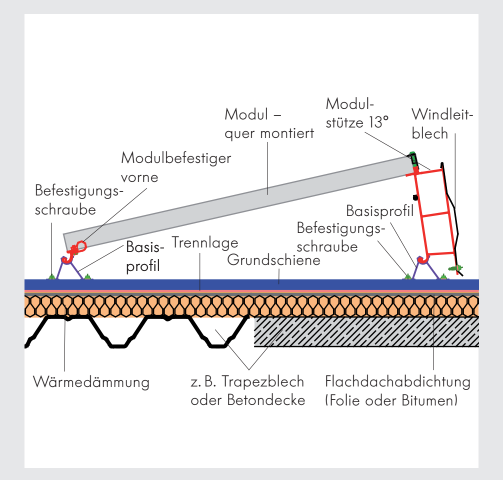

Mittelklemme und Endwinkel für einfache Handhabung



MHHnovotegra für Flachdach



Aufständerung geschlossen



Aufbau des Montagesystems bei Aufständerung geschlossen

Einfach, stabil und flexibel

MHHnovotegra ist unser Montagesystem mit herausragenden Eigenschaften: Es ist einfach zu montieren, vielfältig einsetzbar und dabei extrem stabil. Zahlreiche Tests im Windkanal belegen zudem deutlich die Sicherheit und gesamte Stabilität von MHHnovotegra für Flachdach.
Dank der neuen Komponenten unserer Systemfamilie wählen Sie aus drei verschiedenen Möglichkeiten das optimale Montagesystem für Ihr Flachdach. Ob offene oder geschlossene Aufständerung oder die flächenoptimierte Ost-West-Variante: Das MHHnovotegra passt sich in jedem Fall individuell an die Dachgegebenheiten an.

Leicht und sicher: Aufständerung geschlossen – die ballastarme Variante

Insbesondere bei Flachdächern mit geringen Lastreserven sind sichere Montagesysteme gefragt, die wenig Ballast erfordern. Bei der Variante »Aufständerung geschlossen« wird die Unterkonstruktion als Kreuzschienenverband mit einer Grundschiene und einer darauf aufliegenden Modultragschiene ausgeführt. Dabei dient die Grundschiene zur Ballastaufnahme und gleichzeitig zur Befestigung der Modultragschiene. Für die aufliegende Modultragschiene wird unser bewährtes Basisprofil aus der MHHnovotegra-Systemfamilie verwendet. Dieses Basisprofil wird direkt mit der Befestigungsschraube Flachdach auf der Grundschiene angebracht. Anschließend bringen Sie die speziellen Modulbefestiger direkt an den Rahmenbohrungen der Module an, legen das Solarmodul quer in das Basisprofil ein und verbinden es mit den Modulstützen an der oberen Längsseite.
Bei der geschlossenen Variante beträgt der Aufständerungswinkel fix 13 Grad. Zum Schluss hängen Sie das Windleitblech an den Modulstützen ein und sichern dieses mit den Befestigungsschrauben Flachdach. So schnell kann Montage sein – ganz sicher!

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.

Ihre Vorteile

- → Keine Durchdringung der Dachhaut
- → Äußerst geringe Ballastierung, da optimale Aerodynamik des gesamten PV-Generators
- → Randabstände von 0,5 m möglich
- → Optimierte 13°-Aufständerung
- → Optimale Klemmung der Module an den Montagebohrungen
- → Individuelle Anpassung an die Dachgegebenheiten
- → Kostengünstig durch geringen Materialeinsatz
- → Verwendung von bewährten Komponenten des MHHnovotegra-Systems
- → Im Windkanal getestet
- → 10 Jahre Produktgarantie



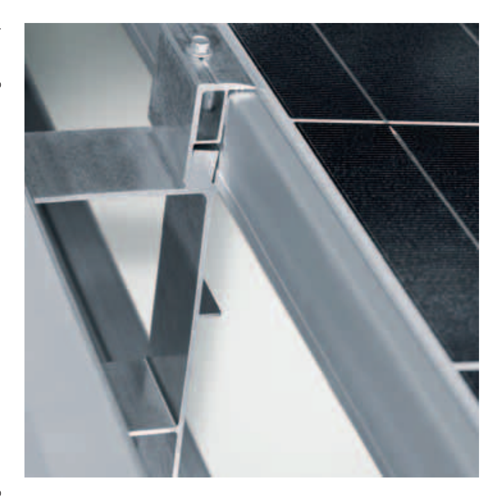
Aufständerung geschlossen

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Grundschiene 150-30 4,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218003
Grundschiene 150-30 5,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218004
Grundschiene 150-30 6,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218005
Verbinder Grundschiene 150-30	zur Verlängerung der Grundschienen	Alu	50	218010
Loslager Grundschiene 150-30	zur Ausbildung des Loslagers der Grundschienen	Alu	50	218012
Grundschiene 230-90 4,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Ballastieren mit Kies	Alu	36	218050
Grundschiene 230-90 5,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Ballastieren mit Kies	Alu	36	218051
Grundschiene 230-90 6,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Ballastieren mit Kies	Alu	36	218052
Basisprofil 6,18 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215500
Basisprofil 5,00 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215501
Basisprofil 3,33 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215502
Verbinder Basisprofil	zur Verlängerung der Basisprofile	Alu	50	215512
Loslager Basisprofil	zur Ausbildung des Loslagers der Basisprofile	Alu	50	215514
Befestigungsschraube Flachdach	zur Befestigung der Basisprofile auf der Grundschiene	V2A	500	218030
Befestigungsschraube Flachdach spanlos	zur Befestigung der Basisprofile auf der Grundschiene; optional zur spanlosen Befestigung	V2A	500	218032

Aufständerung und Modulbefestigung				
Modulbefestiger-Set vorne	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210030
Modulstützen-Set 13° 34–42 mm	vorkonfektionierte Modulstütze zur Aufständerung mit Klemmen zur Modulbefestigung; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	25	218015
Modulstützen-Set 13° 43–52 mm	vorkonfektionierte Modulstütze zur Aufständerung mit Klemmen zur Modulbefestigung; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	25	218020
Windleitblech 13° 1,72 m		Alu	10	218000
Ballastwanne 120-30 530 mm	zum Einhängen in die Grundschienen; optional für großformatigen Ballast oder bei viel Ballast	Alu	50	218025

Zubehör				
Spezialnuss SW8	Spezialnuss SW 8 mit Klemmung für Modulstützen-Set und Befestigungsschrauben		1	219001
Deckel Grundschiene 150-30	Abdeckung der Grundschiene für optimalen Kabelschutz		10	218070
Bautenschutzmatte 10 000 × 250 × 6 mm	als Trennlage zwischen Unterkonstruktion und Dachabdichtung	Gummigranulat	10	218060
Vliesstreifen 50 000 × 320 mm	als Trennlage aus Vlies – 300 g/m²		10	218065
Kabelbinder selbstsichernd	mit Clipfunktion zur Befestigung am Modulrahmen; UV-stabilisiert und witterungsbeständig		100	213600

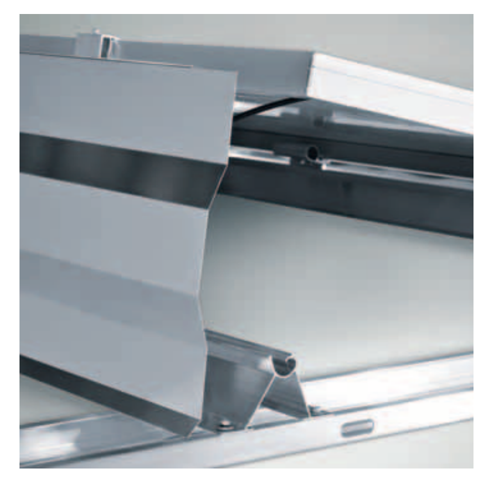
Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.



Modulstützen-Set für Modulbefestigung hinten inkl. Kabelführung



Grundschiene und Basisprofil im Kreuzschienenverband

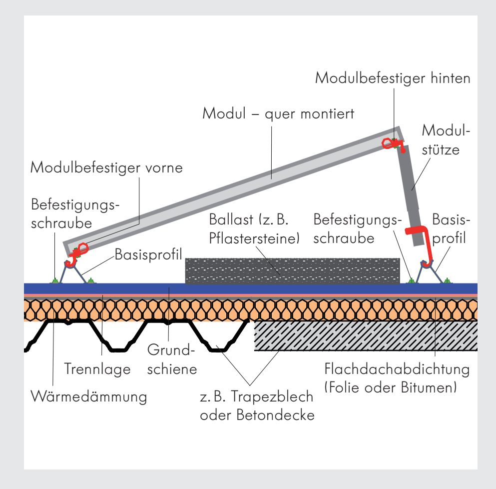


Windleitblech für bessere Aerodynamik des Generators

MHHnovotegra für Flachdach



Aufständerung offen



Aufbau des Montagesystems bei Aufständerung offen

Bewährt und flexibel: Aufständerung offen – die ballastierte Variante
Bei Dächern, die mehr Lastreserven haben, erfolgt die Montage der Unterkonstruktion ebenfalls ohne Durchdringung der Dachhaut. Das Prinzip ist dasselbe wie bei der geschlossenen Variante: Die aufgelegte Grundschiene dient gleichzeitig zur Ballastaufnahme und zur Befestigung der Modultragschiene.
Für den frei wählbaren Aufständerungswinkel von 13 bis 25 Grad stehen Ihnen drei verschiedene Modulstützen zur Verfügung – so kann beispielsweise der PV-Generator dem lokalen Einstrahlungswinkel angepasst werden. Die speziellen Modulbefestiger bringen Sie wieder direkt an den Rahmenbohrungen der Module an, legen anschließend das Solarmodul quer in das Basisprofil ein und verbinden es mit den Modulstützen an der oberen Längsseite. Fertig. Minimaler Materialaufwand und schnelle Montage machen diese Variante genial einfach!

Geprüfte Sicherheit
Egal, ob Sie die geschlossene oder offene Variante wählen – alle genannten Lösungen, die MHHnovotegra für Flachdach bietet, wurden im Windkanal der Firma Wacker Ingenieure (Birkenfeld) unter wechselnden Windbedingungen getestet. Die Ergebnisse dieser Testreihe belegen damit nochmals die höchste Sicherheit und Stabilität unseres Montagesystems.

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.

Ihre Vorteile
→ Keine Durchdringung der Dachhaut
→ Äußerst geringe Ballastierung, da optimale Aerodynamik des gesamten PV-Generators
→ Randabstände von 0,5 m möglich
→ Optimale Klemmung der Module an den Montagebohrungen
→ Individuelle Anpassung an die Dachgegebenheiten
→ Kostengünstig durch geringen Materialeinsatz
→ Aufständerung zwischen 13° und 25° möglich
→ Verwendung von bewährten Komponenten des MHHnovotegra-Systems
→ Im Windkanal getestet
→ 10 Jahre Produktgarantie



Aufständerung offen

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Grundschiene 150-30 4,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218003
Grundschiene 150-30 5,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218004
Grundschiene 150-30 6,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218005
Verbinder Grundschiene 150-30	zur Verlängerung der Grundschienen	Alu	50	218010
Loslager Grundschiene 150-30	zur Ausbildung des Loslagers der Grundschienen	Alu	50	218012
Grundschiene 230-90 4,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Ballastieren mit Kies	Alu	36	218050
Grundschiene 230-90 5,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Ballastieren mit Kies	Alu	36	218051
Grundschiene 230-90 6,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Ballastieren mit Kies	Alu	36	218052
Basisprofil 6,18 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215500
Basisprofil 5,00 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215501
Basisprofil 3,33 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215502
Verbinder Basisprofil	zur Verlängerung der Basisprofile	Alu	50	215512
Loslager Basisprofil	zur Ausbildung des Loslagers der Basisprofile	Alu	50	215514
Befestigungsschraube Flachdach	zur Befestigung der Basisprofile auf der Grundschiene	V2A	500	218030
Befestigungsschraube Flachdach spanlos	zur Befestigung der Basisprofile auf der Grundschiene; optional zur spanlosen Befestigung	V2A	500	218032

Aufständerung und Modulbefestigung

Modulbefestiger-Set vorne	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210030
Modulbefestiger-Set hinten	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210035
Modulstützen-Set 200 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210010
Modulstützen-Set 280 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210012
Modulstützen-Set 360 mm	Modulstütze zur Aufständerung mit Gewinde zur Feinjustierung; pro Modul 2 Stück erforderlich	Alu	25	210014
Ballastwanne 120-30 530 mm	zum Einhängen in die Grundschienen; optional für großformatigen Ballast oder bei viel Ballast	Alu	50	218025

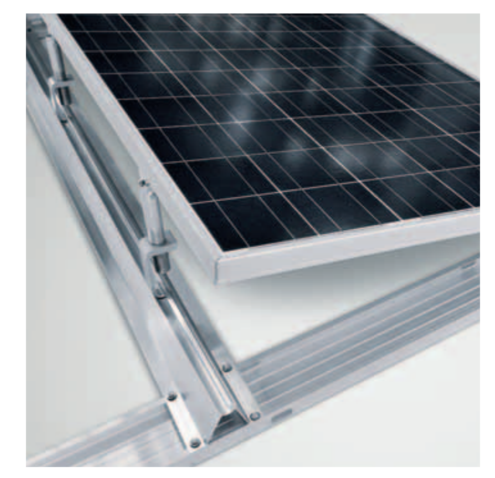
Zubehör

Spezialnuss SW 8	Spezialnuss SW 8 mit Klemmung für Modulstützen-Set und Befestigungsschrauben		1	219001
Deckel Grundschiene 150-30	Abdeckung der Grundschiene für optimalen Kabelschutz		10	218070
Bautenschutzmatte 10 000 × 250 × 6 mm	als Trennlage zwischen Unterkonstruktion und Dachabdichtung	Gummigranulat	10	218060
Vliesstreifen 50 000 × 320 mm	als Trennlage aus Vlies – 300 g/m²		10	218065
Kabelbinder selbstsichernd	mit Clipfunktion zur Befestigung am Modulrahmen; UV-stabilisiert und witterungsbeständig		100	213600

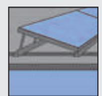
Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.


Verstellbare Modulstütze für Aufständerung offen


Grundschiene und Basisprofil aus der MHHnovotegra-Familie


Modulstütze mit Gewinde zur Feinjustierung

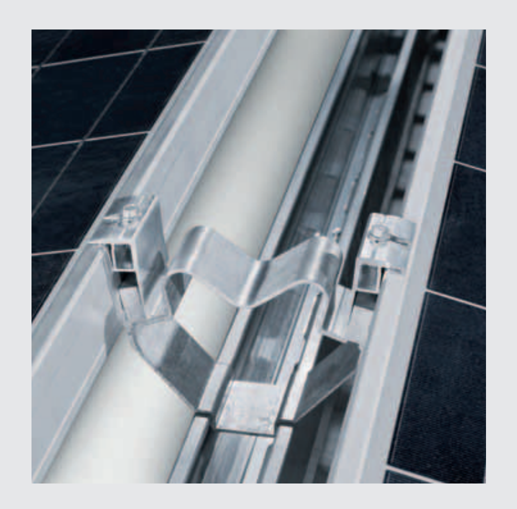




MHHnovotegra für Flachdach Ost-West



Aufständerung Ost-West

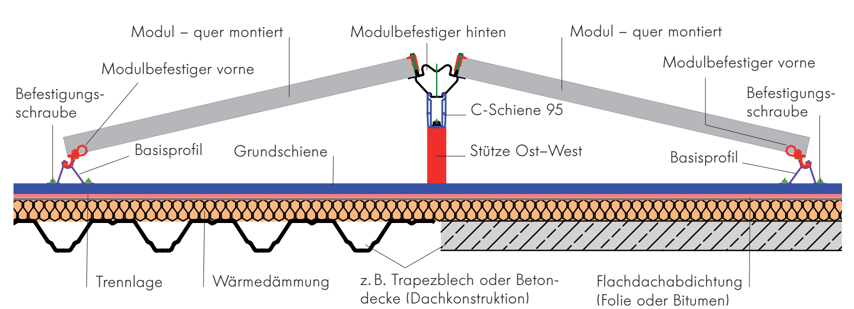


Innovativ und günstig: Aufständerung Ost-West – die flächenoptimierte Variante

Soll die Dachfläche größtmöglich ausgenutzt werden, dann ist die Variante Aufständerung Ost-West die ideale Lösung. Denn hiermit erreichen Sie nahezu die doppelte Modulfläche im Vergleich zu herkömmlichen Aufständerungen nach Süden.

Die Unterkonstruktion wird auch bei dieser Variante im Kreuzschienenverband ausgeführt, wobei die Grundschiene hier eine Dreifach-Funktion ausübt: Sie dient wieder zur Ballastierung, gleichzeitig zur Befestigung der Modultragschiene sowie des Stützen-Sets Ost-West. Als Modultragschiene verwenden Sie das Basisprofil, das mit der Befestigungsschraube Flachdach direkt auf der Grundschiene montiert wird. Für die Montage der beiden angrenzenden Module benötigen Sie zudem das Stützen-Set Ost-West, das direkt in die Grundschiene geklemmt wird. Auf dem Stützen-Set wird wiederum eine C-Schiene angebracht, die die Modulbefestiger Ost-West hält – ganz ohne Verschraubung.

Jetzt kann die Modulmontage erfolgen: Bringen Sie die speziellen Modulbefestiger wieder direkt an den Rahmenbohrungen der Module an, legen anschließend das Solarmodul quer in das Basisprofil ein und verbinden es an der oberen Längsseite mit den Modulbefestigern Ost-West. Der Aufständerungswinkel beträgt fix 13 Grad. Mit dieser flächenoptimierten Variante vereinen Sie viele Vorteile in einem System: mehr Kilowatt pro Dachfläche, eine optimierte Aerodynamik, hohe Flexibilität und eine geringe Ballastierung. Einfach innovativ!



Aufbau des Montagesystems bei Aufständerung Ost-West

Ihre Vorteile

- → Keine Durchdringung der Dachhaut
- → Mehr Kilowatt pro Dachfläche
- → Äußerst geringe Ballastierung, da optimale Aerodynamik des gesamten PV-Generators
- → Aufständerungswinkel von 13°
- → Optimale Klemmung der Module an den Montagebohrungen
- → Individuelle Anpassung an die Dachgegebenheiten
- → Kostengünstig durch geringen Materialeinsatz
- → Verwendung von bewährten Komponenten des MHHnovotegra-Systems
- → Im Windkanal getestet
- → 10 Jahre Produktgarantie



Hinweis:

Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.

Aufständerung Ost-West

Dachbefestigung	Beschreibung	Material	Stück/VPE	Art.-Nr.
Grundschiene 150-30 4,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218003
Grundschiene 150-30 5,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218004
Grundschiene 150-30 6,00 m	zur Befestigung der Basisprofile und zum Einlegen der Ballastierung	Alu	36	218005
Verbinder Grundschiene 150-30	zur Verlängerung der Grundschienen	Alu	50	218010
Loslager Grundschiene 150-30	zur Ausbildung des Loslagers der Grundschienen	Alu	50	218012
Basisprofil 6,18 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215500
Basisprofil 5,00 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215501
Basisprofil 3,33 m	zur Aufständerung der Module	Alu	28	215502
Verbinder Basisprofil	zur Verlängerung der Basisprofile	Alu	50	215512
Befestigungsschraube Flachdach	zur Befestigung der Basisprofile auf der Grundschiene	V2A	500	218030
Befestigungsschraube Flachdach spanlos	zur Befestigung der Basisprofile auf der Grundschiene; optional zur spanlosen Befestigung	V2A	500	218032

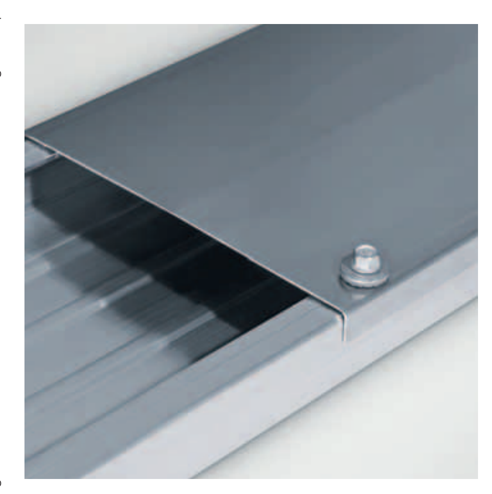
Aufständerung und Modulbefestigung

Modulbefestiger-Set vorne	vorkonfektioniert mit allen Verbindungsmitteln; pro Modul 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	50	210030
C-Schiene 95 6,12 m	mit Langlöcher in 10 cm-Raster	Alu	28	215112
Stützen-Set Ost-West	Stütze zum Auflegen und Befestigen der C-Schiene 95	V2A/Alu	25	218040
Modulbefestiger-Set hinten Ost-West 34–42 mm	zur Modulbefestigung am Modul oben; pro Modulpaar 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	25	218044
Modulbefestiger-Set hinten Ost-West 43–52 mm	zur Modulbefestigung am Modul oben; pro Modulpaar 2 Stück erforderlich	V2A/Alu	25	218045
Schienenverbinder-Set 95	für Schienenstoß der C-Schiene 95	V2A/Alu	10	215310
Ballastwanne 120-30 530 mm	zum Einhängen in die Grundschienen; optional für großformatigen Ballast oder bei viel Ballast	Alu	50	218025

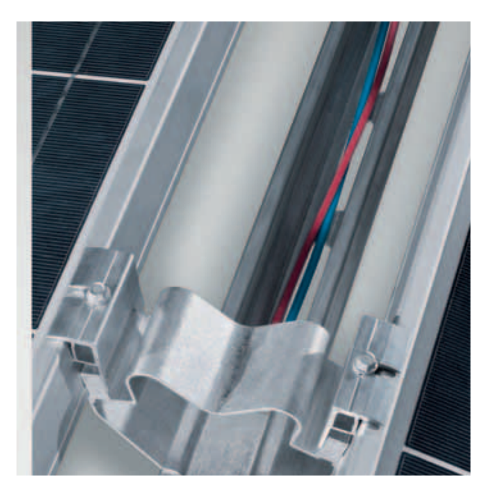
Zubehör

Spezialnuss SW8	Spezialnuss SW8 mit Klemmung für Modulstützen-Set und Befestigungsschrauben		1	219001
Ausbauwerkzeug Stütze Ost-West	für den Ausbau der Stütze Ost-West im Bedarfsfall		1	218090
Deckel Grundschiene 150-30	Abdeckung der Grundschiene für optimalen Kabelschutz		10	218070
Bautenschutzmatte 10 000 × 250 × 6 mm	als Trennlage zwischen Unterkonstruktion und Dachabdichtung	Gummigranulat	10	218060
Vliesstreifen 50 000 × 320 mm	als Trennlage aus Vlies – 300 g/m²		10	218065
Kabelbinder selbstsichernd	mit Clipfunktion zur Befestigung am Modulrahmen; UV-stabilisiert und witterungsbeständig		100	213600

Hinweis: Bitte beachten Sie, dass alle Solarmodule von SCHOTT Solar mit neuem Rahmen nicht mehr aufgeständert werden dürfen.


Deckel Grundschiene für optimalen Kabelschutz


Stützen-Set Ost-West wird einfach in die Grundschiene eingeklickt


C-Schiene dient gleichzeitig zur Modulbefestigung und als Kabelkanal

MHHnovotegra-Sets



Art.-Nr. 210002
Dachhaken-Set
Art.-Nr. 210006
Dachhaken-Set 40



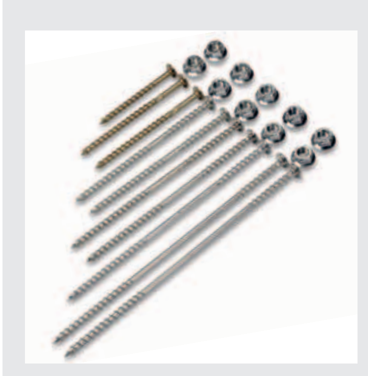
Art.-Nr. 210003
Doppel-Dachhaken-Set
Art.-Nr. 210007
Doppel-Dachhaken-Set 40



Art.-Nr. 214060
Biberschwanz Dachhaken-Set



Art.-Nr. 214061
Biberschwanz Doppel-Dachhaken-Set



Art.-Nr. 214165
Befestigungs-Set 100/140
Art.-Nr. 214169
Befestigungs-Set 140/180
Art.-Nr. 214162
Befestigungs-Set 180/220
Art.-Nr. 214163
Befestigungs-Set 220/260
Art.-Nr. 214168
Befestigungs-Set 300



Art.-Nr. 21500
C-Schiene 4,20 m
Art.-Nr. 215110
C-Schiene 6,12 m



Art.-Nr. 21530
Schienenverbinder-Set



Art.-Nr. 215200
Loslager-Set



Art.-Nr. 218071
Deckel C-Schiene



Art.-Nr. 215410
Kreuzschienenverbinder-Set



Art.-Nr. 216210
Endwinkel 34–42 Set

Art.-Nr. 216010
Mittelklemme 34–42 Set

Art.-Nr. 216212
Endwinkel 43–52 Set

Art.-Nr. 216012
Mittelklemme 43–52 Set



Art.-Nr. 216211
Endwinkel 34–42 Set schwarz

Art.-Nr. 216011
Mittelklemme 34–42 Set schwarz

Art.-Nr. 216213
Endwinkel 43–52 Set schwarz

Art.-Nr. 216013
Mittelklemme 43–52 Set schwarz



Art.-Nr. 21645
Modulabrutschsicherung M8

Art.-Nr. 21640
Modulabrutschsicherung M6



Art.-Nr. 216500
Abrutschsicherung für Quermontage

Art.-Nr 216502
Abrutschsicherung für Quermontage schwarz



Art.-Nr. 210600
Abdeckkappe für C-Schiene

Art.-Nr. 210605
Abdeckkappe für C-Schiene schwarz



Art.-Nr. 21700
Erdungsverbinder SW18 Set



Art.-Nr. 215502
Basisprofil 3,33 m

Art.-Nr. 215501
Basisprofil 5,00 m

Art.-Nr. 215500
Basisprofil 6,18 m



Art.-Nr. 215512
Verbinder Basisprofil

Art.-Nr. 215514
Loslager Basisprofil



Art.-Nr. 210050
Befestigungs-Set direkt für Basisprofil



Art.-Nr. 214175
Befestigungs-Set direkt für C-Schiene



Art.-Nr. 210070
EPDM-Dichtstreifen 50 × 35 für C-Schiene



Art.-Nr. 210030
Modulbefestiger-Set vorne

Art.-Nr. 210035
Modulbefestiger-Set hinten



Art.-Nr. 210018
Modulstützen-Set 520 mm

Art.-Nr. 210016
Modulstützen-Set 440 mm

Art.-Nr. 210014
Modulstützen-Set 360 mm

Art.-Nr. 210012
Modulstützen-Set 280 mm

Art.-Nr. 210010
Modulstützen-Set 200 mm



Art.-Nr. 213600
Kabelbinder selbstsichernd



Art.-Nr. 21420
Stockschrauben-Set HP 200 mm

Art.-Nr. 21422
Stockschrauben-Set HP 250 mm

Art.-Nr. 21424
Stockschrauben-Set HP 300 mm



Art.-Nr. 214250
Stockschrauben-Set SP 140 mm

Art.-Nr. 214252
Stockschrauben-Set SP 185 mm

Art.-Nr. 214254
Stockschrauben-Set SP 220 mm



Art.-Nr. 214260
Kalotte W 36/40

Art.-Nr. 214262
Kalotte W 17/40

Art.-Nr. 214264
Kalotte W 27/25

Art.-Nr. 214266
Kalotte W 15/25



Art.-Nr. 210060
Befestigungs-Set indirekt für Basisprofil



Art.-Nr. 210510
Profilblechklemmen-Set ZD – Hochkantmontage

Art.-Nr. 210515
Profilblechklemmen-Set Z – Hochkantmontage



Art.-Nr. 210500
Stehfalzklemmen-Set – Hochkantmontage

Art.-Nr. 210505
Rundfalzklemmen-Set – Hochkantmontage



Art.-Nr 21430
Stehfalzklemmen-Set für Kupferdächer



Art.-Nr. 218003
Grundschiene 150-30 4,00 m

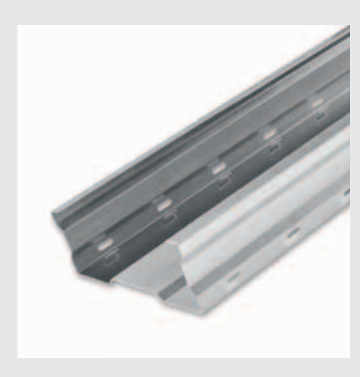
Art.-Nr. 218004
Grundschiene 150-30 5,00 m

Art.-Nr. 218005
Grundschiene 150-30 6,00 m



Art.-Nr. 218010
Verbinder Grundschiene 150-30

Art.-Nr. 218012
Loslager Grundschiene 150-30



Art.-Nr. 218050
Grundschiene 230-90 4,00 m

Art.-Nr. 218051
Grundschiene 230-90 5,00 m

Art.-Nr. 218052
Grundschiene 230-90 6,00 m



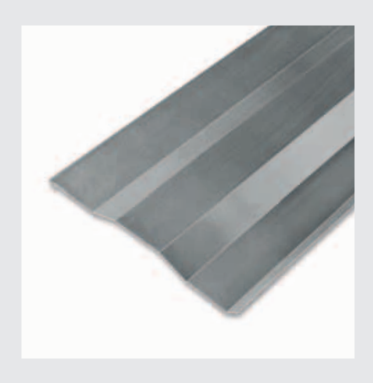
Art.-Nr. 218030
Befestigungsschraube Flachdach

Art.-Nr. 218032
Befestigungsschraube Flachdach spanlos



Art.-Nr. 218015
Modulstützen-Set 13° 34 – 42 mm

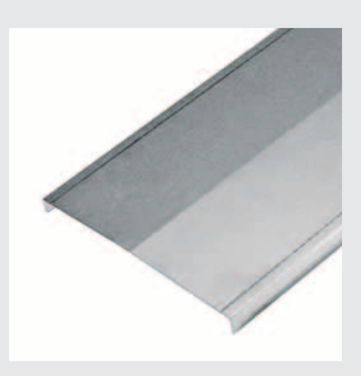
Art.-Nr. 218020
Modulstützen-Set 13° 43 – 52 mm



Art.-Nr. 218000
Windleitblech 13° 1,72 m



Art.-Nr. 218025
Ballastwanne 120-30



Art.-Nr. 218070
Deckel Grundschiene 150-30



Art.-Nr. 218060
Bautenschutzmatte 10 000 × 250 × 6 mm

Art.-Nr. 218065
Vliesstreifen 50 000 × 320 mm



Art.-Nr. 215112
C-Schiene 95 6,12 m



Art.-Nr. 215310
Schienenverbinder-Set 95

Art.-Nr. 215320
Loslager-Set 95



Art.-Nr. 218040
Stützen-Set Ost-West



Art.-Nr. 218044
Modulbefestiger-Set hinten
Ost-West 34–42 mm

Art.-Nr. 218045
Modulbefestiger-Set hinten
Ost-West 43–52 mm

ConSole

Art.-Nr. 30978 ConSole 4.1
Art.-Nr. 30976 ConSole 4.2
Art.-Nr. 309790 ConSole 5.2
Art.-Nr. 30980 ConSole 6.2
Art.-Nr. 309850 ConSole +
Art.-Nr. 309852 Streamliner (für ConSole +)



Passend für viele Module
Mit der ConSole können Sie zahlreiche Solarmodule bis 260 Wp einfach, rasch und professionell auf Flachdächern montieren. Die ConSole ist ein Montagesystem, das aus 100 Prozent chlorfreiem, recyceltem Polyethylen (HDPE) besteht. Sie ist langlebig und wartungsfrei. Auf der beschwerten ConSole lässt sich schnell und preisgünstig ein Modul in einer Neigung von 25 Grad befestigen. Die ConSolen sind vom TÜV auf Qualität und Sicherheit geprüft.

Leichte und schnelle Montage
Dürfen Sie auf ihr Flachdach nur eine geringe zusätzliche Dachlast aufbringen, dann sind ConSolen meist die beste Lösung: Eine ConSole wiegt lediglich 5,1 bis 7,5 Kilogramm. Deshalb können Sie die stapelbaren und leichten ConSolen einfach und kostengünstig auf jedes Dach transportieren.
Ist der Untergrund frei geräumt, werden die ConSolen so aufgestellt, dass die Module nebeneinander in einer Reihe nach Süden zeigen. Werden mehrere Reihen aufgebaut, muss der Abstand zwischen den Reihen ungefähr die doppelte Modulbreite betragen, damit sich die Module nicht gegenseitig abschatten.
Nachdem Sie die ConSolen auf dem Dach verteilt haben, müssen Sie in die ConSolen Ballast einfüllen. Kies, Steine oder Gehwegplatten eignen sich dafür ausgezeichnet. Wenn Sie sich über die Verhältnisse vor Ort nicht sicher sind, empfiehlt der Hersteller eine statische Berechnung laut DIN 1055 und Vorschrift VBG37. Für die ConSole + erfolgt die Auslegung anhand des Webkonfigurators von Renusol, den Sie unter www.renusol.com erhalten.
Zur Befestigung des Moduls werden zuerst zwei U-Profile mit dem Modulrahmen verschraubt. Dann legen Sie das Modul mit den Profilen auf die ConSole und verschrauben die U-Profile sicher mit der ConSole.

Ihre Vorteile
→ Sehr einfache und preisgünstige Montage
→ Sehr leichte Modulunterkonstruktion
→ Einfache Beschwerung
→ TÜV-geprüft
→ Langlebig
→ Wartungsfrei
→ Kurze energetische Amortisationszeit
→ 10 Jahre Herstellergarantie



ConSole bietet viel Platz für Kabelführung und Hinterlüftung

ConSole

Technische Daten	ConSole 4.1	ConSole 4.2	ConSole 5.2	ConSole 6.2	ConSole +[1]
Länge (cm)	168	124	152	174	173
Breite (cm)	84	109	108	107	105/133[2]
Höhe hinten (cm)	40	53	50	50	40
Höhe vorne (cm)	5	5	4	4	11
Gewicht (kg)	5,1	5,1	5,1	7,5	7,0
Passender Modultyp	SCHOTT PERFORM™ MONO	SCHOTT PROTECT™ POLY 1xx SCHOTT PROTECT™ ASI[3] Bosch c-Si M48 Hyundai HiS-M MF Hyundai HiS-S MF KD GH-2PU[4] | Solar Frontier SF	Bosch c-Si M60 Hyundai HiS-M MG Hyundai HiS-S MG	SCHOTT PERFORM™ POLY 2xx REC PE LG MONO X™ KD GH-2PB KD GH-2YB	SCHOTT PERFORM™ POLY 2xx Bosch c-Si M60 | REC PE Hyundai HiS-M MG Hyundai HiS-S MG KD GH-2PB | KD GH-2YB

1 Neigungswinkel 15° | 2 Breite ConSole + mit Streamliner | 3 Für SCHOTT PROTECT™ ASI-Module benötigen Sie ein Verlängerungs-Set (Art.-Nr. 30971).
4 Gilt nicht für KD 140GH-2PU.

Grundfläche ConSolen-Boden

	ConSole 4.1	ConSole 4.2	ConSole 5.2	ConSole 6.2	ConSole +
Länge × Breite (mm)	1300 × 400	890 × 490	1140 × 630	1380 × 630	1320 × 750
Grundfläche (m²)	0,62	0,47	0,76	0,84	1,00
Auflagefläche (m²)	0,33	0,31	0,33	0,44	0,44

Die Angaben zur Beschwerung beziehen sich auf die Herstellerangaben.
Die Ballastangaben sichern die ConSole gegen das Abheben, Gleiten oder Kippen nach DIN 1055-4 (2005).
Bitte beachten Sie dies bei der Planung der Anlage, und fragen Sie im Zweifelsfall den örtlichen Statiker.

Grenzwerte

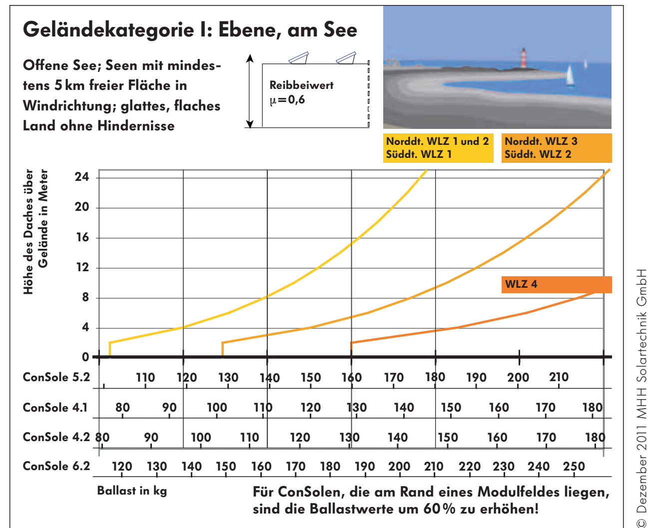
Dachneigung: max. 5° bei einem Reibbeiwert > 0,6 | Abstand zur Dachaußenkante: $^1/_5$ der Gebäudehöhe
Zulässige Umgebungstemperatur: −30° C bis +50° C | Zulässige Windgeschwindigkeit: max. 130 km/h
Bei Einsatz des Verlängerungs-Sets verwenden Sie bitte 10 Prozent mehr Ballast.

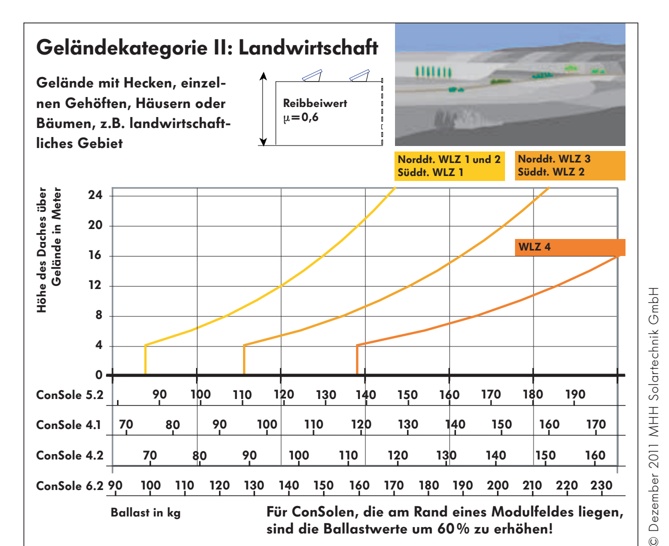
ConSole:
4.1/ConSole + > **1,2 m**
4.2/5.2/6.2 > **1,5 m**
> Gebäudehöhe h:5

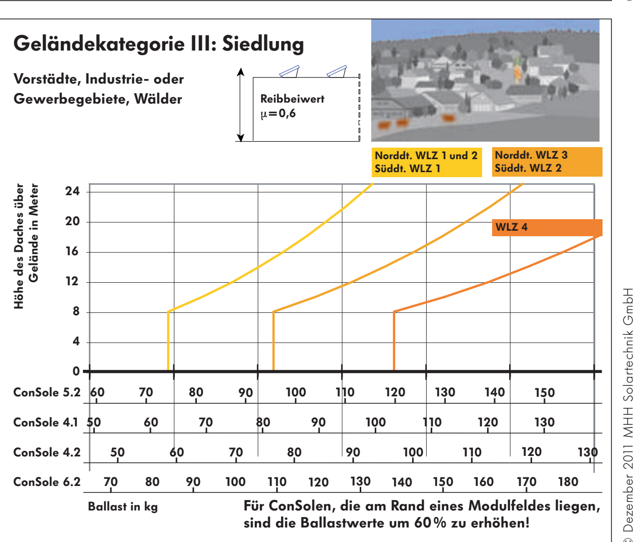
Kenndaten

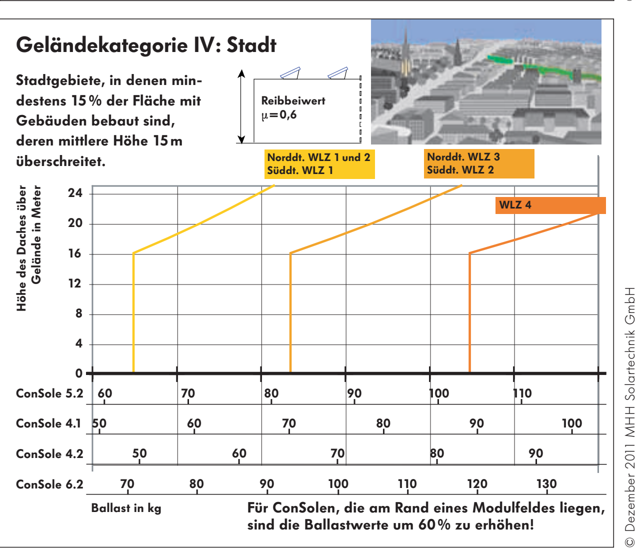
Flachdachgestellwanne mit 15° bzw. 25° Neigungswinkel aus chlorfreiem Polyethylen (HDPE)
Lüftungs- und Kabelschlitze | Inkl. U-Profil-Schienen aus Aluminium und Befestigungsmaterial

Qualifikationen und Zertifikate: TÜV Prüfung ID 8011005400











5.

Wechselrichter und Zubehör

Wechselrichter und Zubehör

Unscheinbar aber bedeutend – der Wechselrichter ist die Schnittstelle zwischen Ihren Solarmodulen und dem öffentlichen Stromnetz und erfüllt wichtige Aufgaben: Er bestimmt den Arbeitspunkt der Module, überwacht das Netz, wandelt den von den Solarmodulen erzeugten Gleichstrom in Wechselstrom um und speist ihn dann ins öffentliche Stromnetz ein. Je besser er das macht, desto höher sind die Erträge Ihrer Photovoltaikanlage.



Die Gerätefamilien aus dem Hause **Fronius** überzeugen durch ihre optimale Bedienerfreundlichkeit, verbunden mit höchster Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit. Dank der automatischen Trafoumschaltung bei der IG Plus V-Serie werden gleich drei Wirkungsgradspitzen geschaffen, was zu einem hohen Wirkungsgrad über einen breiten Eingangsspannungsbereich führt.
Und die intelligente Steuerung des standardmäßig eingebauten Module-Managers™ findet rasch und effizient den Maximum Power Point (MPP). Die Fronius-Serien eignen sich für Kleinanlagen bis zu Systemen im Megawatt-Bereich.



Optimal auf unterschiedlichste Anforderungen abgestimmt sind die bewährten **SMA**-Wechselrichter mit und ohne Transformator. Während der trafolose Wechselrichter einen einzigartig hohen Wirkungsgrad bei niedrigem Gewicht erzielt, ist der Wechselrichter mit Trafo überall dort erste Wahl, wo eine galvanische Trennung oder ein Einsatz für alle Solarzelltechnologien gewünscht ist. Die dreiphasigen Wechselrichter SMA Sunny TRIPOWER eignen sich für jede denkbare Modulkonfiguration und sind dabei hochflexibel in der Anlagenauslegung. Und das bei einem maximalen Wirkungsgrad von 98 Prozent.



Auch bei MHH erhältlich sind die hocheffizienten Geräte aus dem Hause **Danfoss**. Das dänische Familienunternehmen begann 1933 mit der Herstellung von Kälteanlagen und hat nun sein Produktportfolio um den Bereich der erneuerbaren Energien erweitert. Danfoss bietet sowohl ein- als auch dreiphasige Geräte an, die dank effizienter MPP-Regler hohe Erträge erwirtschaften.



Sehr hohe Wirkungsgrade erreichen die Netzwechselrichter der **Sunways**-Familie dank der von Sunways und dem Fraunhofer ISE entwickelten HERIC®-Topologie. Mit einem erweiterten Eingangsspannungsbereich und integriertem DC-Freischalter ermöglichen sie eine Vielzahl von verschaltbaren Modulkombinationen und zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer, ein integriertes Display und 5 Jahre Herstellergarantie aus.

Als zusätzlichen Service bieten wir Ihnen die Dimensionierung aller Wechselrichter mit den von uns angebotenen Solarmodulen auf unserer Website zum Download an. Einfach unter www.mhh-solartechnik.de in der Rubrik »Produkte« den gewünschten Solarmodultyp auswählen. Dort finden Sie neben den Datenblättern auch die entsprechende Auslegungstabelle mit allen Wechselrichtern.

Übersicht

Wechselrichtertyp	Nennausgangs-leistung	Spitzen-leistung	DC-Anschluss	mit Trafo/trafolos	MPP-Eingangs-spannungsbereich	Leerlauf-spannung	max. DC-Strom	Seite
Fronius								
Fronius IG Plus 25 V	2 600 W_{AC}	2 600 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	11,9 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 30 V	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	13,8 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 35 V	3 500 W_{AC}	3 500 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	16,1 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 50 V	4 000 W_{AC}	4 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	18,5 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 60 V	6 000 W_{AC}	6 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	27,5 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 70 V	6 500 W_{AC}	6 500 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	29,9 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 100 V [1]	8 000 W_{AC}	8 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	37,0 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 120 V	10 000 W_{AC}	10 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	46,0 A_{DC}	87
Fronius IG Plus 150 V	12 000 W_{AC}	12 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	55,5 A_{DC}	87
Fronius IG TL 3.0	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	Schraubklemmen	trafolos	350 V ≤ U_{MPP} ≤ 700 V	850 V_{DC}	8,8 A_{DC}	89
Fronius IG TL 3.6	3 680 W_{AC}	3 680 W_{AC}	Schraubklemmen	trafolos	350 V ≤ U_{MPP} ≤ 700 V	850 V_{DC}	10,8 A_{DC}	89
Fronius CL 36.0	36 000 W_{AC}	36 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	167,8 A_{DC}	91
Fronius CL 48.0	48 000 W_{AC}	48 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	223,4 A_{DC}	91
Fronius CL 60.0	60 000 W_{AC}	60 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	230 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600 V_{DC}	280,2 A_{DC}	91
Fronius Agilo 100.0	100 000 W_{AC}	100 000 W_{AC}	Schraubklemmen	mit Trafo	460 V ≤ U_{MPP} ≤ 820 V	950 V_{DC}	226,9 A_{DC}	91
SMA								
SMA SB 1200	1 200 W_{AC}	1 200 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	100 V ≤ U_{MPP} ≤ 320 V	400 V_{DC}	12,6 A_{DC}	97
SMA SB 1700	1 550 W_{AC}	1 700 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	147 V ≤ U_{MPP} ≤ 320 V	400 V_{DC}	12,6 A_{DC}	97
SMA SB 2500	2 300 W_{AC}	2 500 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	224 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	12,0 A_{DC}	97
SMA SB 3000	2 750 W_{AC}	3 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	268 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	12,0 A_{DC}	97
SMA SB 3300-11	3 300 W_{AC}	3 600 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	200 V ≤ U_{MPP} ≤ 400 V	500 V_{DC}	20,0 A_{DC}	97
SMA SB 3800-11	3 800 W_{AC}	3 800 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	200 V ≤ U_{MPP} ≤ 400 V	500 V_{DC}	20,0 A_{DC}	97
SMA SB 2000HF-30	2 000 W_{AC}	2 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	175 V ≤ U_{MPP} ≤ 560 V	700 V_{DC}	12,0 A_{DC}	99
SMA SB 2500HF-30	2 500 W_{AC}	2 500 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	175 V ≤ U_{MPP} ≤ 560 V	700 V_{DC}	15,0 A_{DC}	99
SMA SB 3000HF-30	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	210 V ≤ U_{MPP} ≤ 560 V	700 V_{DC}	15,0 A_{DC}	99
SMA SMC 4600A-11	4 600 W_{AC}	5 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	246 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	26,0 A_{DC}	101
SMA SMC 5000A-11	5 000 W_{AC}	5 500 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	246 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	26,0 A_{DC}	101
SMA SMC 6000A-11	6 000 W_{AC}	6 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	246 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	26,0 A_{DC}	101
SMA SMC 7000HV-11	6 650 W_{AC}	7 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	mit Trafo	335 V ≤ U_{MPP} ≤ 560 V	800 V_{DC}	23,0 A_{DC}	101
SMA SB 1300TL	1300 W_{AC}	1300 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	125 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	11,0 A_{DC}	103
SMA SB 1600TL	1600 W_{AC}	1600 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	155 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	11,0 A_{DC}	103
SMA SB 2100TL	1950 W_{AC}	2 100 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	200 V ≤ U_{MPP} ≤ 480 V	600 V_{DC}	11,0 A_{DC}	103
SMA SB 2500TLST-21	2 500 W_{AC}	2 500 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	180 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	750 V_{DC}	15,0 A_{DC}	103
SMA SB 3000TLST-21	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	213 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	750 V_{DC}	15,0 A_{DC}	103
SMA SB 3000TL-21	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	175 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	750 V_{DC}	2 x 15,0 A_{DC}	103
SMA SB 4000TL-21	4 000 W_{AC}	4 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	175 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	750 V_{DC}	2 x 15,0 A_{DC}	103
SMA SB 5000TL-21	4 600 W_{AC}	5 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	175 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	750 V_{DC}	2 x 15,0 A_{DC}	103
SMA SMC 9000TLRP-11	9 000 W_{AC}	9 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	333 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	700 V_{DC}	28,0 A_{DC}	105
SMA SMC 10000TLRP-11	10 000 W_{AC}	10 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	333 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	700 V_{DC}	31,0 A_{DC}	105
SMA SMC 11000TLRP-11	11 000 W_{AC}	11 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	333 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	700 V_{DC}	34,0 A_{DC}	105
SMA TRIPOWER 5000TL-20	5000 W_{AC}	5 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	245 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	22,0 A_{DC} [3]	107
SMA TRIPOWER 6000TL-20	6000 W_{AC}	6 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	295 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	22,0 A_{DC} [3]	107
SMA TRIPOWER 7000TL-20	7000 W_{AC}	7 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	290 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	25,0 A_{DC} [4]	107
SMA TRIPOWER 8000TL-20	8000 W_{AC}	8 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	330 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	25,0 A_{DC} [4]	107
SMA TRIPOWER 9000TL-20	9000 W_{AC}	9 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	370 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	25,0 A_{DC} [4]	107

1 Zwei und dreiphasige Version | 2 Liegt bei | 3 Max. DC-Strom Eingang A 11 A, Eingang B 10 A | 4 Max. DC-Strom Eingang A 15 A, Eingang B 10 A

Wechselrichtertyp	Nennausgangs-leistung	Spitzen-leistung	DC-Anschluss	mit Trafo/trafolos	MPP Eingangs-spannungsbereich	Leerlauf-spannung	max. DC-Strom	Seite
SMA TRIPOWER 8000TL-10	8 000 W_{AC}	8 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	320 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	max. 33,0 A_{DC} [5]	109
SMA TRIPOWER 10000TL-10	10 000 W_{AC}	10 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	320 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	max. 33,0 A_{DC} [5]	109
SMA TRIPOWER 12000TL-10	12 000 W_{AC}	12 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	380 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	max. 33,0 A_{DC} [5]	109
SMA TRIPOWER 15000TL-10	15 000 W_{AC}	15 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	360 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	max. 44,0 A_{DC} [6]	109
SMA TRIPOWER 17000TL-10	17 000 W_{AC}	17 000 W_{AC}	SUNCLIX [2]	trafolos	400 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	max. 44,0 A_{DC} [6]	109
Danfoss								
Danfoss ULX 1800 in-/outdoor MV	1 650 W_{AC}	1 800 W_{AC}	MC4 [7]	mit Trafo	180 V ≤ U_{MPP} ≤ 350 V	450/410 V_{DC}	10,0 A_{DC}	115
Danfoss ULX 1800 in-/outdoor HV	1 650 W_{AC}	1 800 W_{AC}	MC4 [7]	mit Trafo	260 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600/550 V_{DC}	7,0 A_{DC}	115
Danfoss ULX 3000 in-/outdoor MV	2 750 W_{AC}	3 000 W_{AC}	MC4 [7]	mit Trafo	150 V ≤ U_{MPP} ≤ 350 V	450/410 V_{DC}	2 x 10 (1 x 20) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 3000 in-/outdoor HV	2 750 W_{AC}	3 000 W_{AC}	MC4 [7]	mit Trafo	250 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600/550 V_{DC}	2 x 7 (1 x 14) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 3600 in-/outdoor MV	3 300 W_{AC}	3 600 W_{AC}	MC4 [7]	mit Trafo	180 V ≤ U_{MPP} ≤ 350 V	450/410 V_{DC}	2 x 10 (1 x 20) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 3600 in-/outdoor HV	3 300 W_{AC}	3 600 W_{AC}	MC4 [7]	mit Trafo	260 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600/550 V_{DC}	2 x 7 (1 x 14) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 4000 in-/outdoor MV	4 375 W_{AC}	4 720 W_{AC} [9]	MC4 [7]	mit Trafo	145 V ≤ U_{MPP} ≤ 350 V	450/410 V_{DC}	3 x 10 (1 x 30) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 4000 in-/outdoor HV	4 375 W_{AC}	4 720 W_{AC} [9]	MC4 [7]	mit Trafo	207 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600/500 V_{DC}	3 x 7 (1 x 21) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 5400 indoor MV	4 600 W_{AC}	4 600 / 5 400 W_{AC} [9]	MC4 [7]	mit Trafo	180 V ≤ U_{MPP} ≤ 350 V	450/410 V_{DC}	3 x 10 (1 x 30) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 5400 outdoor MV	4 600/5 000 W_{AC}	4 600 / 5 400 W_{AC} [9]	MC4 [7]	mit Trafo	180 V ≤ U_{MPP} ≤ 350 V	450/410 V_{DC}	3 x 10 (1 x 30) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 5400 indoor HV	4 600 W_{AC}	4 600 / 5 400 W_{AC} [9]	MC4 [7]	mit Trafo	260 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600/550 V_{DC}	3 x 7 (1 x 21) A_{DC} [8]	115
Danfoss ULX 5400 outdoor HV	4 600/5 000 W_{AC}	4 600 / 5 400 W_{AC} [9]	MC4 [7]	mit Trafo	260 V ≤ U_{MPP} ≤ 500 V	600/550 V_{DC}	3 x 7 (1 x 21) A_{DC} [8]	115
Danfoss TLX (Pro) +6k	6 000 W_{AC}	6 000 W_{AC}	MC4 [7]	trafolos	260 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	2 x 12,0 A_{DC}	117
Danfoss TLX (Pro) +8k	8 000 W_{AC}	8 000 W_{AC}	MC4 [7]	trafolos	345 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	2 x 12,0 A_{DC}	117
Danfoss TLX (Pro) +10k	10 000 W_{AC}	10 000 W_{AC}	MC4 [7]	trafolos	430 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	2 x 12,0 A_{DC}	117
Danfoss TLX (Pro) +12,5k	12 500 W_{AC}	12 500 W_{AC}	MC4 [7]	trafolos	358 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	3 x 12,0 A_{DC}	117
Danfoss TLX (Pro) +15k	15 000 W_{AC}	15 000 W_{AC}	MC4 [7]	trafolos	430 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	3 x 12,0 A_{DC}	117
Sunways								
Sunways AT 2700	2 700 W_{AC}	2 700 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	181 V ≤ U_{MPP} ≤ 600 V	680 V_{DC}	15,5 A_{DC}	121
Sunways AT 3000	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	203 V ≤ U_{MPP} ≤ 600 V	680 V_{DC}	15,5 A_{DC}	121
Sunways AT 3600	3 600 W_{AC}	3 600 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	242 V ≤ U_{MPP} ≤ 600 V	680 V_{DC}	15,5 A_{DC}	121
Sunways AT 4500	4 500 W_{AC}	4 500 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	214 V ≤ U_{MPP} ≤ 600 V	680 V_{DC}	22,0 A_{DC}	121
Sunways AT 5000	4 600 W_{AC}	4 600/5 000 W_{AC} [9]	Tyco [10]	trafolos	236 V ≤ U_{MPP} ≤ 600 V	680 V_{DC}	22,0 A_{DC}	121
Sunways NT 2500	2 500 W_{AC}	2 500 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	7,8 A_{DC}	123
Sunways NT 3000	3 000 W_{AC}	3 000 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	9,3 A_{DC}	123
Sunways NT 3700	3 680 W_{AC}	3 700 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	11,5 A_{DC}	123
Sunways NT 4200	4 200 W_{AC}	4 200 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	12,9 A_{DC}	123
Sunways NT 5000	4 600 W_{AC}	4 600/5 000 W_{AC} [9]	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	15,4 A_{DC}	123
Sunways NT 10000	10 000 W_{AC}	10 000 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	3 x 11,0 A_{DC}	125
Sunways NT 11000	11 000 W_{AC}	11 000 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	3 x 11,5 A_{DC}	125
Sunways NT 12000	12 000 W_{AC}	12 000 W_{AC}	Tyco [10]	trafolos	340 V ≤ U_{MPP} ≤ 750 V	900 V_{DC}	3 x 12,8 A_{DC}	125
Sunways PT30k	30 000 W_{AC}	30 000 W_{AC}	Schraubkl. [11]	trafolos	420 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	75,0 A_{DC}	127
Sunways PT33k	33 333 W_{AC}	33 333 W_{AC}	Schraubkl. [11]	trafolos	460 V ≤ U_{MPP} ≤ 800 V	1000 V_{DC}	75,0 A_{DC}	127

2 Liegt bei
5 Max. DC-Strom Eingang A 22 A, Eingang B 11 A
6 Max. DC-Strom Eingang A 33 A, Eingang B 11 A
7 Liegt nicht bei
8 Max. 16 A pro Strang
9 Je nach Ländereinstellung
10 Liegt bei
11 Schraubklemmen



Fronius IG Plus 50 V

Fronius IG Plus V
Wechselrichter mit Transformator

Art.-Nr. 236601 Fronius IG Plus 25 V
Art.-Nr. 236602 Fronius IG Plus 30 V
Art.-Nr. 236610 Fronius IG Plus 35 V
Art.-Nr. 236630 Fronius IG Plus 50 V
Art.-Nr. 236640 Fronius IG Plus 60 V
Art.-Nr. 236650 Fronius IG Plus 70 V
Art.-Nr. 236670 Fronius IG Plus 100 V (2-phasig)
Art.-Nr. 236674 Fronius IG Plus 100 V (3-phasig)
Art.-Nr. 236690 Fronius IG Plus 120 V
Art.-Nr. 236710 Fronius IG Plus 150 V

Zuverlässige Kraftpakete
Die Wechselrichtergeneration Fronius IG Plus V ist die konsequente Weiterentwicklung des bewährten und erfolgreichen Konzeptes der IG-Serie. Das Zusammenspiel verschiedener Faktoren sorgt dabei für eine maximale Ertragssicherheit. Mit der automatischen Trafoumschaltung beim IG Plus V wird nicht nur eine Wirkungsgradspitze geschaffen, sondern gleich drei. Als Ergebnis erreichen die Geräte so einen gleichmäßigen Wirkungsgrad über einen breiten Eingangsspannungsbereich. Durch das MIX™-Konzept arbeiten die Geräte im Teillastbereich optimiert, um einen höheren Stromertrag zu erhalten. Erhöht sich die Einstrahlung, werden Leistungsteile dazugeschaltet. Dabei verwenden die Fronius IG Plus V mehrere Leistungsteile wechselweise und betriebsstundenabhängig. Mit einem maximalen Wirkungsgrad von 96 Prozent ist die IG Plus V-Serie der Spitzenreiter unter den HF-Trafo-Geräten.

Wetterfeste Allrounder
Die Wechselrichter der IG Plus V-Serie arbeiten mit nahezu allen Modultypen optimal zusammen. Durch den breiten Eingangsspannungsbereich, die galvanische Trennung, das präzise MPP-Tracking und die Möglichkeit der Solarmodulerdung im Wechselrichter sind die Geräte besonders für Dünnschichtmodule geeignet.
Alle Fronius IG Plus V-Geräte besitzen ein robustes, formschönes Metallgehäuse und sind UV-beständig und korrosionsgeschützt. Damit sind sie innen wie außen einsetzbar und in den Leistungsklassen von 2,6 kW bis 12 kW erhältlich.

Ihre Vorteile
→ Hoher Wirkungsgrad
→ Ausgereifte Technologie
→ Hoher Stromertrag bei Teillast
→ Effizientes MPP-Tracking
→ Integrierter DC-Lasttrennschalter
→ Bewährtes Power-Steck-System
→ Lange Lebensdauer
→ Durchdachtes Lüftungskonzept
→ Schutzart IP54
→ Fernüberwachung per Modem möglich
→ Ein-, zwei- und dreiphasige Geräte



Das bewährte Power-Steck-System



Fronius IG Plus V Wechselrichter mit Transformator

Wechselrichtertyp	IG Plus 25 V [1/2]	IG Plus 30 V	IG Plus 35 V	IG Plus 50 V	IG Plus 60 V	IG Plus 70 V	IG Plus 100 V	IG Plus 120 V	IG Plus 150 V
Elektrische Daten									
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	2 600	3 000	3 500	4 000	6 000	6 500	8 000	10 000	12 000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	2 600	3 000	3 500	4 000	6 000	6 500	8 000	10 000	12 000
Scheinleistung (VA)	2 600	3 000	3 500	4 000	6 000	6 500	8 000	10 000	12 000
Nachtverbrauch (W)	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Wirkungsgrad max. (%)	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,7	95,9	95,9
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	94,6	94,8	95,0	95,0	95,0	95,1	95,2	95,4	95,4

1 Nicht für den Einsatz in Italien geeignet | 2 Nicht nach der deutschen Mittelspannungsrichtlinie zertifiziert

Grenzwerte									
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	für alle Wechselrichter IG Plus V: $230 \leq U_{MPP} \leq 500$								
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	600	600	600	600	600	600	600	600	600
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	260	260	260	260	260	260	260	260	260
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	230	230	230	230	230	230	230	230	230
DC-Strom max. (A_{DC})	11,90	13,80	16,10	18,50	27,50	29,90	37,00	46,00	55,50
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	11,30	13,00	15,20	17,40	13,00	14,10	17,40	14,50	17,40
Klirrfaktor bei P_N (%)	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<3
Frequenz, nominal (Hz)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Netzspannung, nominal (V_{AC})	für alle Wechselrichter IG Plus V: 230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)								
Blindleistungsfaktor cos φ	für alle Wechselrichter IG Plus V: −0,85 bis +0,85								
Stromform	für alle Wechselrichter IG Plus V: Sinusform								
AC-Ausgangscharakteristik	für alle Wechselrichter IG Plus V: Stromquelle								
Umgebungstemperatur (°C)	für alle Wechselrichter IG Plus V: −20 bis +55								
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95	95	95	95	95	95	95

Abmessungen und Gewicht									
Abmessungen B/H/T (mm)	434/673/250	434/673/250	434/673/250	434/673/250	434/968/250	434/968/250	434/968/250	434/1263/250	434/1263/250
Gewicht (ca. kg)	23,80	23,80	23,80	23,80	36,90	36,90	36,90	49,20	49,20

Kenndaten									
Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	2-phasig	2-phasig	2-/3-phasig [3]	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	2-phasig	2-phasig	2-/3-phasig [3]	3-phasig	3-phasig
Anzahl DC-Eingänge	6	6	6	6	6	6	6	6	6
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]	SFÜ [4]
Erdschlussüberwachung	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig
Anzeige	für alle Wechselrichter IG Plus V: hintergrundbeleuchtetes Display								
Schnittstellen	für alle Wechselrichter IG Plus V: über Steckkarten nachrüstbar [5]								
Kühlung	für alle Wechselrichter IG Plus V: geregelte Belüftung								
DC-Anschluss	für alle Wechselrichter IG Plus V: Schraubklemmen								
AC-Anschluss	für alle Wechselrichter IG Plus V: Schraubklemmen								
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

3 Je nach Wechselrichter-Version | 4 Spannungs- und Frequenzüberwachung | 5 Mögliche Schnittstellen und Anwendungen siehe Datenblatt Fronius Anlagenüberwachung und Zubehör

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP54 | CE-Zeichen | VDE-AR-N 4105

Zubehör	Art.-Nr.
Sicherung 5 A 600 V (VPE: 10 Stück)	23715
Sicherung 8 A 600 V (VPE: 10 Stück)	237150
Sicherung 10 A 600 V (VPE: 10 Stück)	23716
Sicherung 15 A 600 V (VPE: 10 Stück)	23717
Sicherung 20 A 600 V (VPE: 10 Stück)	23718
DC-Anschluss-Set für Kabelquerschnitte >10 mm^2	23722
Fronius IG Plus Erdungs-Set 10 Sicherungen	23720
Anlagenüberwachung Fronius IG DatCom	siehe Datenblatt

Zubehör	Art.-Nr.
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für Fronius IG Plus 25 V, 30 V, 35 V, 50 V oder Fronius IG TL 3.0, 3.6	236970
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für Fronius IG Plus 60 V, 70 V, 100 V	236980
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für Fronius IG Plus 120 V, 150 V	236990
Garantieverlängerung auf 15 Jahre für Fronius IG Plus 25 V, 30 V, 35 V, 50 V od. Fronius IG TL 3.0, 3.6	236972
Garantieverlängerung auf 15 Jahre für Fronius IG Plus 60 V, 70 V, 100 V	236982
Garantieverlängerung auf 15 Jahre für Fronius IG Plus 120 V, 150 V	236992
Garantieverlängerung auf 20 Jahre für Fronius IG Plus 25 V, 30 V, 35 V, 50 V oder Fronius IG TL 3.0, 3.6	236974
Garantieverlängerung auf 20 Jahre für Fronius IG Plus 60 V, 70 V, 100 V	236984
Garantieverlängerung auf 20 Jahre für Fronius IG Plus 120 V, 150 V	236994

Fronius IG TL
Wechselrichter ohne Transformator

Art.-Nr. 236730 Fronius IG TL 3.0
Art.-Nr. 236740 Fronius IG TL 3.6



Fronius IG TL

Konsequent weiterentwickelt
Der Fronius IG TL ist der erste trafolose Wechselrichter aus dem Hause Fronius und vereint alle Vorteile eines trafolosen Wechselrichter-Konzepts mit dem hohen Innovations- und Qualitätsanspruch von Fronius. Die konsequente Weiterentwicklung der erfolgreichen Fronius-Familie ist perfekt für Anlagengrößen vom Einfamilienhaus bis hin zu landwirtschaftlichen oder gewerblichen Betrieben. Die serienmäßige Systemüberwachung ist einzigartig in seiner Klasse und macht den Fronius IG TL zu einem der zukunfts- und ertragssichersten trafolosen Wechselrichter.

Langfristige sichere Erträge
Ein besonderer Vorteil der neuen Fronius IG TL-Serie liegt in der Systemüberwachung, die bereits serienmäßig integriert ist. Der Status Manager meldet eventuell auftretende Störfälle sofort und sichert damit langfristig die Erträge Ihrer Anlage.
So vergleicht der Fronius IG TL kontinuierlich die Strangströme der angeschlossenen Stränge miteinander und erkennt frühzeitig Fehler im Gesamtsystem, beispielsweise durch Marderbiss bei Kabeln oder anderweitigen Modulausfall. Treten Probleme in der Anlage auf, erleichtern präzise Service-Codes die Fehlerfindung und -behebung. Durch einen vorinstallierten 12 V-Signalausgang kann am Wechselrichter ein Warnsignal aktiviert werden, das Statusveränderungen sofort meldet.
Höchst effizient arbeiten die Fronius IG TL dank des integrierten Module-Managers. Dieser sorgt mit seinem exakten MPP-Tracking dafür, dass höchste Erträge gewonnen werden. Durch das besondere Lüftungskonzept ist eine Überhitzung oder Verschmutzung ausgeschlossen.

Offen für Neues
Der komfortable DATCOM-Slot bietet Anschlussmöglichkeiten für den USB-Stick, optionale DATCOM-Komponenten sowie den direkten Meldekontakt. Durch sein leicht zugängliches Schubladenprinzip kann er jederzeit via USB auf den

Ihre Vorteile
- → Hoher Wirkungsgrad von über 97 Prozent
- → Trafolos
- → Serienmäßig Systemüberwachung durch Strangausfallerkennung
- → Effizientes MPP-Tracking
- → Integrierter DC-Lasttrennschalter
- → Servicefreundliches Montagesystem
- → Kompakt und leicht
- → Nachtdisplay
- → Komfortabler Datenaustausch via USB



Der USB-Stick kann einfach und komfortabel im DATCOM-Slot angeschlossen werden

neuesten Stand gebracht werden. Sämtliche Updates und nachträgliche Erweiterungen sind einfach durchzuführen und anzuschließen. Und da bei der Montage Anschlussbereich und Leistungsteil voneinander getrennt montiert werden, bleibt der DATCOM-Slot immer vor Ort – und damit bleiben sämtliche Einstellungen und Konfigurationen erhalten.

Wechselrichtertyp	**IG TL 3.0**	**IG TL 3.6**
Elektrische Daten		
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	3 000	3 680
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	3 000	3 680
Scheinleistung (VA)	3 000	3 680
Nachtverbrauch (W)	< 1	< 1
Wirkungsgrad max. (%)	97,7	97,7
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,1	97,2

Grenzwerte

MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$350 \leq U_{MPP} \leq 700$	$350 \leq U_{MPP} \leq 700$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	850	850
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	350	350
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	350	350
DC-Strom max. (A_{DC})	8,80	10,80
AC-Nennstrom / Phase bei P_{max} (A_{AC})	13,00	16,00
Klirrfaktor (%)	< 3	< 3
Frequenz, nominal (Hz)	50	50
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 (85 % x $U_N \leq$ 110 % x U_N)	230 (85 % x $U_N \leq$ 110 % x U_N)
Blindleistungsfaktor cos φ (ca.)	~ 1	~ 1
Stromform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle
Umgebungstemperatur (°C)	–20 bis +55	–20 bis +55
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen B / H / T (mm)	413 / 597 / 195	413 / 597 / 195
Gewicht (ca. kg)	19,10	19,10

Kenndaten

Netzanschluss	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	1-phasig	1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	6	6
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert
Netzüberwachung	SFÜ[1]	SFÜ[1]
Erdschlussüberwachung	DC-seitig	DC-seitig
Anzeige	hintergrundbeleuchtetes Display	hintergrundbeleuchtetes Display
Schnittstellen	USB A Buchse,[2] Meldeausgang[3] (Schließerkontakt), RJ45 Buchse (2 ×)[4]	USB A Buchse,[2] Meldeausgang[3] (Schließerkontakt), RJ45 Buchse (2 ×)[4]
Kühlung	geregelte Belüftung	geregelte Belüftung
DC-Anschluss	Schraubklemmen	Schraubklemmen
AC-Anschluss	Schraubklemmen	Schraubklemmen
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre

1 Spannungs- und Frequenzüberwachung
2 Für USB-Sticks mit einer max. Abmessung von 80 × 33 × 20 mm (L × B × H)
3 Schraubklemme 2-polig, 12 V max. 300 mA
4 Solar Net-Schnittstelle

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP55
CE-Zeichen
VDE-AR-N 4105



Servicefreundliches Montagesystem, da Anschlussbereich und Leistungsteil separat voneinander montiert werden

Fronius Zentralwechselrichter

Art.-Nr. 236880 Fronius CL 36.0
Art.-Nr. 236882 Fronius CL 48.0
Art.-Nr. 236884 Fronius CL 60.0
Art.-Nr. 236888 Fronius Agilo 100.0



Fronius CL Zentralwechselrichter

Dauerhaft ertragsstark
Der Zentralwechselrichter Fronius CL und Fronius Agilo kombinieren eine ertragsstarke Leistungselektronik mit einem einzigartigen, modularen Systemaufbau. In den Geräten der CL-Generation 36.0, 48.0 und 60.0 arbeiten bis zu 15 identische Leistungsteile im bewährten MIX^{TM}-Konzept und sorgen für maximalen Ertrag in Teillastbereichen, eine hohe Ausfallsicherheit und längere Lebensdauer. Dabei teilen sich 9, 12 oder 15 identische Leistungsteile wechselweise die Arbeit. Je nach Einstrahlungsleistung werden die einzelnen Power-Racks vollautomatisch zu- oder abgeschaltet. Das Besondere daran ist, dass die Steuerung selbst aus den jeweiligen Arbeitsstunden der Leistungsteile ermittelt, welche und wie viele Power-Racks zugeschalten werden. Das optimiert die Auslastung und maximiert den Ertrag – auch bei geringerer Einstrahlung. Weil zudem mehrere kleinere Leistungsteile zusammenarbeiten, wird ein redundantes System aufgebaut. Sollte also einmal ein Leistungsteil ausfallen, übernehmen die anderen die Arbeit. Damit sichert das bewährte Fronius MIX^{TM}-Konzept dauerhaft den Betrieb des Wechselrichters.
Durch das Schubladenprinzip können die Leistungsteile einfach herausgezogen und ersetzt werden. Zudem erleichtern weitere Details wie ein großzügiger Anschlussbereich für große Kabelquerschnitte die Installation – einfacher gehen Installation und Service kaum. So wird der Fronius CL zum optimalen Zentralwechselrichter für Photovoltaikanlagen von bis zu mehreren hundert Kilowatt.
Für gewerbliche Photovoltaikanlagen eignet sich besonders der neue Fronius Agilo. Mit einer maximalen Ausgangsleistung von 100 kW, seiner kompakten Bauweise und der Möglichkeit, die Komponenten im Bedarfsfall vor Ort zu tauschen, vereint er alle Anforderungen, die an einen Zentralwechselrichter dieser Leistungsklasse gestellt werden.
Zur lückenlosen und professionellen Anlagenüberwachung können Sie die Zentralwechselrichter mit sämtlichen Komponenten des Fronius IG DatCom-Systems kombinieren. Die Fronius COM-Card sowie die Signal Card-Funktion sind bereits integriert, weitere Komponenten wie Datenlogger und Sensoren sind jederzeit nachrüstbar.

Ihre Vorteile
→ Maximaler Ertrag
→ Höchster Teillast-Wirkungsgrad
→ Modulares System mit bis zu 15 Leistungsteilen im MIX^{TM}-Konzept
→ Exaktes und effizientes MPP-Tracking
→ Breiter Eingangsspannungsbereich
→ Hochfrequenz-Trafotechnologie
→ Unübertroffene Ausfallsicherheit
→ Intelligente Kühlung
→ Optionale Abluftführung
→ Integrierte Erdungsoption
→ Niedrige Bauhöhe
→ Längere Lebensdauer
→ Rasche Servicemöglichkeit



Fronius Agilo 100.0 – einfache Installation und Wartung



Wechselrichtertyp	CL 36.0	CL 48.0	CL 60.0	Agilo 100.0
Elektrische Daten				
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	36 000	48 000	60 000	100 000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	36 000	48 000	60 000	100 000
Scheinleistung (VA)	36 000	48 000	60 000	100 000
Einspeisung ab (W_{DC})	80	95	120	180
Nachtverbrauch (W)	11,4	11,6	12,2	15
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	ca. 15	ca. 15	ca. 15	ca. 15
Wirkungsgrad max. (%)	95,9	95,9	95,9	97,2
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	95,3	95,4	95,5	96,5
Grenzwerte				
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$230 \leq U_{MPP} \leq 500$	$230 \leq U_{MPP} \leq 500$	$230 \leq U_{MPP} \leq 500$	$460 \leq U_{MPP} \leq 820$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	600	600	600	950
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	260	260	260	575
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	230	230	230	460
DC-Strom max. (A_{DC})	167,80	223,40	280,20	226,90
AC-Nennstrom / Phase bei P_{max} (A_{AC})	52,20	69,60	87,00	152,90
Klirrfaktor bei P_N (%)	<3	<3	<3	<3
Frequenz, nominal (Hz)	50 / 60	50 / 60	50 / 60	50 / 60
Netzspannung, nominal (V_{AC})	3 NPE~400 V / 230 V	3 NPE~400 V / 230 V	3 NPE~400 V / 230 V	3 NPE~400 V / 230 V
Blindleistungsfaktor cos φ	–0,85 bis +0,85	–0,85 bis +0,85	–0,85 bis +0,85	–0,85 bis +0,85
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	80	80	80	80
Umgebungstemperatur (°C)	–20 bis +50	–20 bis +50	–20 bis +50	–20 bis +50
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95	95
Abmessungen und Gewicht				
Abmessungen B / H / T (mm)	1 105 / 1 830 / 722	1 105 / 1 830 / 722	1 105 / 1 830 / 722	1 100 / 1 800 / 700
Gewicht (ca. kg)	248,00	276,00	303,00	830,00
Kenndaten				
Netzanschluss	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Anzahl DC-Eingänge	max. 18	max. 18	max. 18	max. 18
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	3SÜ [1]	3SÜ [1]	3SÜ [1]	3SÜ [1]
Erdschlussüberwachung	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig	DC-seitig
Anzeige	hintergrundbeleucht. Display	hintergrundbeleucht. Display	hintergrundbeleucht. Display	hintergrundbeleucht. Display
Schnittstellen	2 × RJ45 Buchse (RS485) Solar-Net SST, Interface-Protokoll	2 × RJ45 Buchse (RS485) Solar-Net SST, Interface-Protokoll	2 × RJ45 Buchse (RS485) Solar-Net SST, Interface-Protokoll	2 × RJ45 Buchse (RS485) Solar-Net SST, Interface-Protokoll
Kühlung	geregelte Belüftung [2]	geregelte Belüftung [2]	geregelte Belüftung [2]	geregelte Belüftung [2]
DC-Anschluss	M10-Schraubklemmen	M10-Schraubklemmen	M10-Schraubklemmen	M10-Schraubklemmen
AC-Anschluss	5 pol. AC mit M10 Bolzen	5 pol. AC mit M10 Bolzen	5 pol. AC mit M10 Bolzen	5 pol. AC mit M10 Bolzen
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Dreiphasige Spannungsüberwachung | 2 Der CL benötigt zur optimalen Kühlung einen Volumenstrom von mind. 1 700 m^3 / h

Qualifikationen und Zertifikate

CL-Serie: Schutzart IP20 / Schutzklasse I
Agilo: Schutzart IP30 / Schutzklasse I
CE-Zeichen
VDE V 0126-1-1 / ÖVE-ÖNORM E8001-4-712 / UTE C 15-712 / G59
VDE-AR-N 4105

Zubehör	Art.-Nr.
Fronius String Control 100/12	237085
Fronius String Control 250/25	237084
Fronius String Control 250/30	237083 [3]
Fronius DC-Box 60/12	237082
Sockel Fronius CL	237021



3 Ideal in Komnination mit dem Fronius Agilo 100.0



Modularer Aufbau der Leistungsteile beim CL

Fronius Anlagenüberwachung und Zubehör



Fronius IG Personal Display DL



Fronius IG Datalogger Box profi

Gewinnbringende Basis
Damit Photovoltaik ökonomisch ein Gewinn wird und bleibt, ist die umfassende und lückenlose Überwachung der Anlage ein Muss. Hierzu hat Fronius ein Datenerfassungs- und Überwachungssystem geschaffen, das denkbar einfach zu bedienen ist und präzise Daten liefert. Das Fronius IG DatCom-System ist modular aufgebaut und kann um einzelne Komponenten ergänzt werden, denn sämtliche Teile sind jederzeit nachrüstbar.
Mit einem System lassen sich so bis zu 100 Fronius IG-Wechselrichter verwalten, analysieren und überwachen.

Kommunikationsfreudige Komponenten
Das Herzstück des Fronius IG DatCom-Systems ist der Datenlogger, der die Informationen des Systems liefert und mithilfe der COM-Card die Schnittstelle zwischen Wechselrichter und PC bildet. Zur Aufbereitung der Daten gibt es die intelligente Software Fronius Solar.access, mit der Sie die Werte visualisieren und analysieren können. Je nach Entfernung zwischen Wechselrichter und PC ist der Datenlogger als Steckkarte (≤ 20 m) oder Box (> 20 m) erhältlich. Die Datenlogger-Steckkarte wird nach dem Plug & Play-Prinzip einfach im Wechselrichter eingesteckt. Der Datenlogger speichert jedes Detail der Anlage über einen Zeitraum von bis zu drei Jahren.

Anlagenkontrolle aus der Ferne
Mit dem Fronius IG Personal Display DL können Sie die Leistungsdaten über Funkverbindung direkt in Ihrem Wohnzimmer ablesen. Falls Sie eine Anlagenkontrolle mit Fernüberwachung wünschen, benötigen Sie nur wenige Zusatzkomponenten. Für Photovoltaikanlagen im öffentlichen Bereich eignen sich die Fronius IG Public Cards/Box zur Ansteuerung einer Großanzeige. Dabei können Sie bis zu 100 Wechselrichter anschließen und Ihre favorisierten Werte anzeigen lassen. Alle Komponenten sind nach dem bewährten Plug & Play-Prinzip aufgebaut und einfach zu verkabeln oder in den Wechselrichter einzustecken.

Ihre Vorteile
- → Erfassung von nahezu allen elektrischen Größen der Anlage
- → Erfassung auf Tages-, Monats- und Jahresbasis
- → Datenübertragung direkt an PC/Laptop, Personal Display, Großdisplay oder Fernüberwachung via Modem
- → Grafische Darstellung und Auswertung aller Anlagenparameter mittels Software
- → Anlagenüberwachung von bis zu 100 Fronius IG-Geräten und 10 Sensorkarten in einem System möglich (mit Datalogger Card/Box profi)
- → Benachrichtigung im Fehlerfall (bei Verwendung eines passenden Modems per E-Mail oder Fax oder SMS, je nach Modemtyp)
- → Integration weiterer Messdaten mittels Sensor Card/Box und Anschluss verschiedener Sensoren möglich

Fronius Anlagenüberwachung und Zubehör

Zur besseren Übersicht der einzelnen Komponenten, haben wir die jeweils benötigten Artikel in Gruppen zusammengefasst. Die Komponenten mit der Bezeichnung »Card« werden bei Entfernungen von bis zu 20 m direkt im Fronius Wechselrichter (WR) eingebaut, die Komponenten mit der Bezeichnung »Box« können in einer Entfernung von über 20 m zum Wechselrichter aufgestellt werden – sofern nichts anderes angegeben ist. Die Verbindung von der Box zum Wechselrichter erfolgt über eine RS485-Schnittstelle.

Bezeichnung	Funktion	Merkmale	Schnittstellen	Art.-Nr.
Anlagenkontrolle und -überwachung				
Fronius Signal Card	Steckarte, die bei Statusveränderungen eine audiovisuelle Warnung abgeben kann	akustische Warnung im Fehlerfall, Warnleuchte optional		23775
Fronius IG Personal Display Card	Steckkarte zur Funkansteuerung des Personal Displays	Reichweite in Gebäuden bis 30 m, im Freiland bis 300 m	Funk	23786
Fronius IG Personal Display DL	Funkdisplay zur Datenanzeige	für bis zu 15 WR	Funk	237890
Fronius IG Personal Display DL Box	Funkdisplay zur Datenanzeige	für bis zu 15 WR	Funk / RS485	237892
Fronius IG Wireless Transceiver Card	Sender und Empfänger für drahtlose Verbindung von PC zu Fronius-WR	Reichweite in Gebäuden bis 30 m, im Freiland bis 200 m	Funk	23790
Fronius IG Wireless Transceiver Box	Sender und Empfänger für drahtlose Verbindung von PC zu Fronius-WR	Reichweite in Gebäuden bis 30 m, im Freiland bis 200 m	Funk	23792
Fronius COM Card	Netzwerkkarte zur Übertragung der Daten von WR zu Datenlogger	Steckkarte zum Einbau in jeden WR einer DatCom-Anlage	RS485	23730
Fronius Steckernetzteil	zur Versorgung von mehr als 3 DatCom-Komponenten	Stromversorgung von bis zu 8 DatCom-Komponenten		23731
Fronius IG Datalogger Card easy	Datenlogger-Einschubkarte zum Einbau in WR	für 1 WR	RS232 zu PC/Modem	23735
Fronius IG Datalogger Box easy	Datenlogger zur Datenaufzeichnung der Fronius IG- und IG Plus V-Serie	für 1 WR	USB zu PC/ RS232 zu Modem	23739
Fronius IG Datalogger Card profi	Datenlogger-Einschubkarte zum Einbau in WR	für bis zu 100 WR	RS232 zu PC/Modem	23737
Fronius IG Datalogger Box profi	Datenlogger zur Datenaufzeichnung der Fronius IG- und IG Plus V-Serie und zum Anschluss von bis zu 10 Sensorkarten	für bis zu 100 WR	USB zu PC/ RS232 zu Modem RS485 zu WR	23741
Fronius Datenlogger WEB	Datenlogger zur Datenaufzeichnung der Fronius IG- und IG Plus V-Serie	für bis zu 100 WR	USB f. WLAN-Stick/ Ethernet	237420
Fronius IG Public Display Card	Steckkarte zur Ansteuerung der Fronius- und RICO-Großanzeige	Entfernung von WR zu Großanzeige bis 15 m	RS232 zu Großanzeige	23780
Fronius IG Public Display Box	zur Ansteuerung der Fronius- und RICO-Großanzeige	Entfernung von WR zu Großanzeige > 15 m	RS232 zu Großanzeige, RS485 zu WR	23782
Fronius Public Display	alphanumerisches Großdisplay	2 Zeilen mit je 8 Zeichen, Ziffernhöhe 50 mm	RS485/Ethernet	23783
Fronius Update Package	zur Aktualisierung der Firmware von Fronius Wechselrichtern	COM-Card, Verbindungskabel (2,2 m) u. Fronius Converter USB	RS485/ USB	237089
Zubehör zur Weiterverarbeitung der Anlagendaten				
Fronius IG Interface Card easy	Steckkarte zum Auslesen der WR-Daten mittels offenem Datenprotokoll	für 1 WR	RS232 zu PC	23743
Fronius IG Interface Card	Steckkarte zum Auslesen aller WR-Daten eines DatCom-Netzwerkes mittels offenem Datenprotokoll	für bis zu 100 WR, COM-Card und Datenlogger notwendig zur Vernetzung	RS232 zu PC	23745
Fronius IG Interface Box	Box zum Auslesen aller WR-Daten eines DatCom-Netzwerkes mittels offenem Datenprotokoll	für bis zu 100 WR, COM-Card und Datenlogger notwendig zur Vernetzung, für Entfernung vom PC von über 25 m	RS232 zu PC, RS485 zu WR	23747
Fronius IG Datalogger und Interface Box	Datenlogger und Interface in einem Gerät zur Einbindung in externe IT- oder Datenlogger-Systeme mittels offenem Datenprotokoll	zur Weiterverarbeitung der Daten, z. B. Einbindung der PV-Daten in Website	USB zu PC, RS232 zu Modem, RS485 zu WR	23749
Erweiterung der Datenerfassung mit Sensoren				
Fronius IG Sensor Card	Steckkarte zum Anschluss von Sensoren	mit digitalen und analogen Eingängen für Sensoren		23758
Fronius IG Sensor Box	Anschlussbox für Sensoren	mit digitalen und analogen Eingängen für Sensoren	RS485 zu WR	23760
Fronius Umgebungstemperatursensor	zur Messung der Umgebungstemperatur	PT1000, mit 3 m Kabel, max. Kabellänge 20 m		23763
Fronius Modultemperatursensor	zur Messung der Modultemperatur	PT1000, mit 3 m Kabel, max. Kabellänge 20 m		23764
Fronius Einstrahlungssensor	zur Messung der Einstrahlung	3 m Kabel, max. Kabellänge 30 m		23765
Fronius Windgeschwindigkeitssensor	zur Messung der Windgeschwindigkeit	3 m Kabel, max. Kabellänge 30 m	digitaler Ausgang	23766

Schnittstellenkabel		Stück / VPE	Art.-Nr.
Fronius Patchkabel CAT5, 1 m	Verkabelung von Komponenten mit RS485-Schnittstelle	10	23800
Fronius Patchkabel CAT5, 20 m	Verkabelung von Komponenten mit RS485-Schnittstelle	10	23801
Fronius Patchkabel CAT5, 60 m	Verkabelung von Komponenten mit RS485-Schnittstelle	1	23802
Fronius Koaxkabel, 2 m	zur Verkabelung der Antenne mit Fronius Personal Display Card oder Box	1	23805
Fronius Koaxkabel, 6 m	zur Verkabelung der Antenne mit Fronius Personal Display Card oder Box	1	23806



Fronius Power Control Box

Fronius Einspeisemanagement

Art.-Nr. 237080 Fronius Power Control Box
Art.-Nr. 237081 Fronius Power Control Card
Art.-Nr. 237090 Fronius Netz- und Anlagenschutz

Produkt zum Einspeisemanagement von Photovoltaikanlagen gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) § 6

Einspeisemanagement: alles geregelt
Das Einspeisemanagement gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetzt (EEG) sieht vor, dass die Netzbetreiber unter bestimmten Voraussetzungen dazu berechtigt sind, die Einspeisung des Stroms aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz vorübergehend abzuregeln. Zur Reduzierung der Einspeiseleistung spricht der Netzbetreiber im Bedarfsfall über Rundsteuersignale die Photovoltaikanlage an und gewährleistet so ein sicheres und zuverlässiges Stromnetz. Um dieser Anforderung gerecht zu werden, hat Fronius die Fronius Power Control Box und Power Control Card entwickelt.
Als wichtige Komponente des umfangreichen Systems Fronius IG DatCom bieten sowohl die Power Control Box als auch die Card Anschlussmöglichkeiten an die Fernwirkeinrichtung des Netzbetreibers sowie an Fronius Wechselrichter. In der Standardkonfiguration ist eine Anschlussmöglichkeit für einen vierstufigen Rundsteuersignal-Empfänger vorgesehen. Durch Verwendung der neuen Fronius Power Control Box und Power Control Card können also auch zukünftig Photovoltaikanlagen jeder Größe problemlos realisiert werden.
Bei Photovoltaikanlagen mit mehreren Fronius Wechselrichtern wird zur Fernsteuerung die Power Control Card in einem Wechselrichter installiert. Die anderen Wechselrichter werden mit einer Fronius ComCard versehen und so zu einem Solar Net Ring zusammengeschlossen.

Netz- und Anlagenschutz: zuverlässig und sicher
Mit dem Inkrafttreten der VDE-AR-N4105 im Januar 2012 müssen alle neu installierten Photovoltaikanlagen über 30 kVA mit einem externen Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz)ausgestattet werden. Dieser externe NA-Schutz erkennt Über- oder Unterspannungen und Frequenzabweichungen am Einspeisepunkt. Tritt ein solcher unzulässiger Fall auf, trennt der NA-Schutz den Wechselrichter vom öffentlichen Stromnetz. Umgekehrt wird der Wechselrichter wieder automatisch zugeschaltet, sobald sich das Netz innerhalb der zulässigen Parameter befindet.

Ihre Vorteile
- → Erfüllt die Anforderungen nach VDE-AR-N4105 und EEG 2012
- → Begrenzung der Ausgangsleistung nach Vorgaben eines Energieversorgers
- → Signalübermittlung durch Rundsteuer-Signalempfänger 4
- → LED Statusanzeige
- → Vielfältige Anschlussmöglichkeit mit vielen IG DatCom-Komponenten
- → Einfache Montage



Fronius Power Control Card



Fronius Einspeisemanagement

Technische Daten	Power Control Box	Power Control Card
Versorgungsspannung	12 V_{DC}	230 V_{AC} (+10 % – 15 %)[1]
Energieverbrauch (W)	1,3	1,6
Schutzart Box	IP20	–
Abmessungen B/H/T (mm)	197/110/57	140/101/28
Umgebungstemperaturbereich (°C)	0 bis +50	–20 bis +55
Kanäle D1 – D4		
Schaltwelle »AUS« (»LOW«) (V)	0 … 0,5	0 … 0,5
Schaltwelle »EIN« (»HIGH«) (V)	3 … 5,5	3 … 5,5
Kanal Stromeingang[2]		
Messbereiche (mA)	0 … 20 / 4 … 20	0 … 20 / 4 … 20
Genauigkeit (%)	5	5
Kanal Einstrahlung[2]		
Messbereiche	0 … 100 mV / 0 … 200 mV / 0 … 1 V	0 … 100 mV / 0 … 200 mV / 0 … 1 V
Genauigkeit (%)	3	3
Schnittstellen		
	RS485 mit Buchse RJ45	RS485 mit Buchse RJ45
	Bezeichnung »IN«	Bezeichnung »IN«
	RS485 mit Buchse RJ45	RS485 mit Buchse RJ45
	Bezeichnung »OUT«	Bezeichnung »OUT«

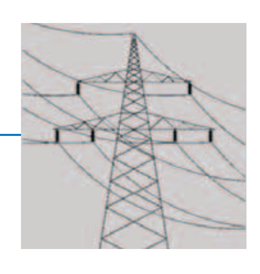
1 Energieversorgung über AC im Wechselrichter | 2 In der aktuellen Version noch nicht unterstützt. Dieser Kanal ist für zukünftige Erweiterungen gedacht.

Technische Daten	NA-Schutz
Schaltleistung	ist abhängig von den zugeordneten Schützen
Eigenverbrauch (W)	3,5
Schutzart	IP21
Abmessungen B/H/T (mm)	110 / 220 / 80
Umgebungstemperatur (°C)	–20 bis +40
Maximaler Einspeisestrom	abhängig von der Schaltleistung der Schütze
Überspannung (V_{AC})	> 264 (Reaktionszeit 100 ms)
Überspannung (V_{AC})	230 +10 % über 10 min
Unterspannung (V_{AC})	< 184 (Reaktionszeit 100 ms)
Frequenzabweichung (Hz)	+1,5 / –2,5 (Reaktionszeit 100 ms)



NA-Schutz

Öffentliches Netz



Rundsteuersignalempfänger

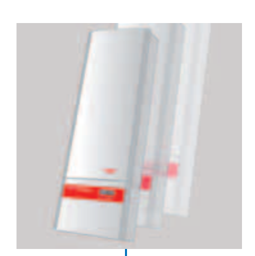
Fronius Power Control Box



Fronius Datalogger Box easy / pro / web

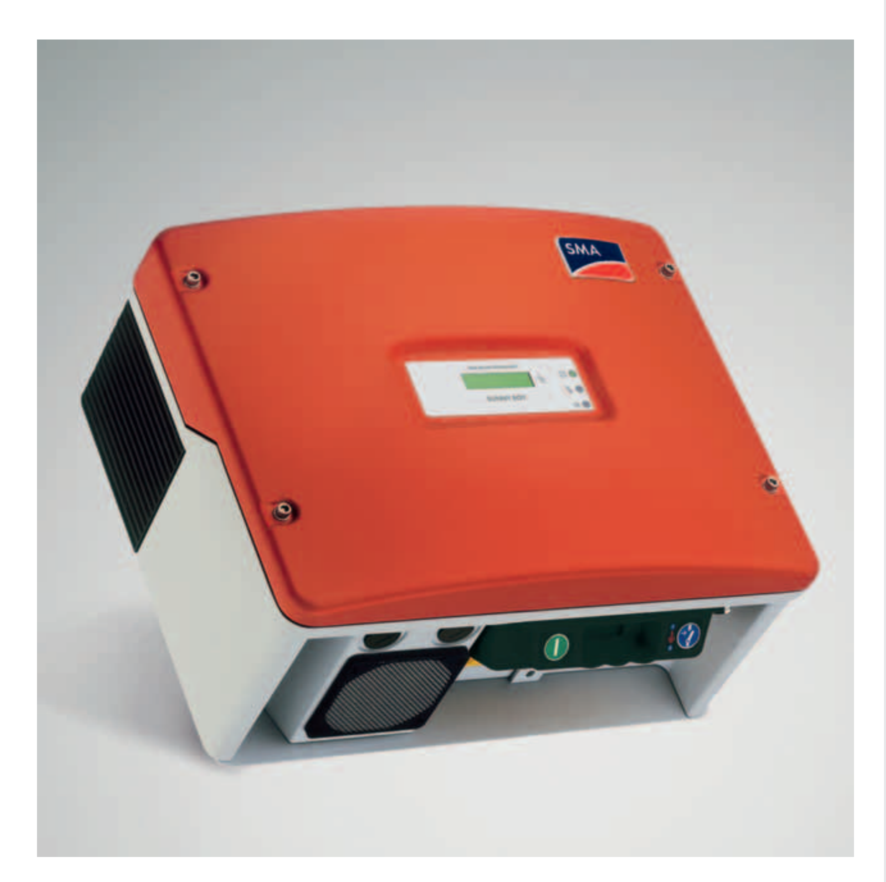


Fronius IG Plus V



RS485

RS485



SMA Sunny Boy 3800-11

SMA Sunny Boy Wechselrichter mit Transformator

Art.-Nr. 700003 SMA SB1200
Art.-Nr. 700005 SMA SB1700
Art.-Nr. 700009 SMA SB2500
Art.-Nr. 700011 SMA SB3000
Art.-Nr. 701015 SMA SB3300-11
Art.-Nr. 701017 SMA SB3800-11

Ausgereifte Technik
Als Marktführer im Bereich Solarwechselrichter entwickelt SMA seit mehr als 25 Jahren für jede Anforderung den geeigneten Wechselrichter. Ob für kleine Photovoltaikanlagen oder große Solar-Kraftwerke: SMA-Wechselrichter sind optimal auf unterschiedlichste Anforderungen abgestimmt und garantieren dabei höchste Erträge. SMA bietet Wechselrichter mit und ohne Transformatoren an.
Wechselrichter mit Transformatoren sind überall dort erste Wahl, wo eine galvanische Trennung gewünscht ist. Darüberhinaus sind Geräte mit Transformator durch verschiedene Erdungsoptionen vielseitig einsetzbar und für alle Solarzelltechnologien geeignet.

Bewährte Typen
Die Wechselrichter mit Transformatoren aus der Sunny Boy-Serie decken den Leistungsbereich bis etwa 4 kWp pro Wechselrichter ab und sind damit besonders für kleine bis mittlere Photovoltaikanlagen die erste Wahl. Der große Eingangsspannungsbereich insbesondere bei den Typen Sunny Boy 2500 und 3000 lässt freie Hand bei der Auswahl des Solargenerators. Eine solide Technik und das bewährte Schaltungskonzept sorgen für eine automatische Netzfrequenzerkennung und machen die Geräte damit kompatibel zu fast allen Stromnetzen weltweit.

Für drinnen und draußen
Das robuste Aluminiumdruckgussgehäuse beim Sunny Boy 3300-11 und 3800-11 mit Doppelkammerprinzip gewährleistet nicht nur höchste Effektivität des von SMA entwickelten aktiven Kühlsystems OptiCool, sondern gleichzeitig eine vor Wind und Wetter sichere Unterbringung der elektronischen Bauteile. Aber auch alle andern Sunny Boys können Sie dank der Schutzart IP65 und des erweiterten Temperaturbereichs im Freien installieren.

Ihre Vorteile
→ Integrierte DC-Trennstelle ESS
→ IP65, für Außen- und Innenmontage geeignet
→ Hocheffizientes Kühlsystem
→ Integriertes Display
→ Einspeisung der Nennleistung bis zu einer Umgebungstemperatur von 45° C
→ Galvanische Trennung
→ 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk
→ Garantieverlängerung bis 25 Jahre gegen Aufpreis
→ Weltweiter SMA-Service inkl. Serviceline



SMA Sunny Boy 1700



SMA Sunny Boy Wechselrichter mit Transformator

Wechselrichtertyp	SB1200	SB1700	SB2500	SB3000	SB3300-11	SB3800-11
Elektrische Daten						
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	1200	1550	2300	2750	3300	3800
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	1200	1700	2500	3000	3600	3800
Scheinleistung (VA)	1200	1700	2500	3000	3600	3800
Einspeisung ab (W_{DC})	12	14	20	20	7	7
Nachtverbrauch (W)	<0,10	<0,10	<0,25	<0,25	<0,10	<0,10
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	5	5	7	7	7	7
Wirkungsgrad max. (%)	92,1	93,5	94,1	95,0	95,2	95,6
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	90,9	91,8	93,2	93,6	94,4	94,7
Grenzwerte						
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$100 \leq U_{MPP} \leq 320$	$147 \leq U_{MPP} \leq 320$	$224 \leq U_{MPP} \leq 480$	$268 \leq U_{MPP} \leq 480$	$200 \leq U_{MPP} \leq 400$	$200 \leq U_{MPP} \leq 400$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	400	400	600	600	500	500
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	120	180	300	330	250	250
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	100	139	224	268	200	200
DC-Strom max. (A_{DC})	12,60	12,60	12,00	12,00	20,00	20,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	6,10	8,60	12,50	15,00	18,00	18,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<4	<4	<3	<3
Frequenz, nominal (Hz)	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)
Blindleistungsfaktor cos φ (ca.)	~1	~1	~1	~1	~1[1]	~1[1]
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	≤41	≤46	≤33	≤30	≤40	≤42
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	100[2]	100[2]	100[2]	100[2]	100[2]	100[2]
Abmessungen und Gewicht						
Abmessungen B/H/T (mm)	440/339/214	440/339/214	440/339/214	440/339/214	450/352/236	450/352/236
Gewicht (ca. kg)	23,00	25,00	28,00	32,00	38,00	38,00
Kenndaten						
Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	2	2	3	3	3	3
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder, ESS[3]	Steckverbinder, ESS[3]	Steckverbinder, ESS[3]	Steckverbinder, ESS[3]	Steckverbinder, ESS[3]	Steckverbinder, ESS[3]
Netzüberwachung	ja[4]	ja[4]	ja[4]	ja[4]	ja[4]	ja[4]
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Anzeige	LCD	LCD	LCD	LCD	LCD	LCD
Schnittstellen	optional	optional	optional	optional	optional	optional
Kühlung	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	AC-Steckverbinder	AC-Steckverbinder	AC-Steckverbinder	AC-Steckverbinder	Dreipoliger AC-Steckverbinder	Dreipoliger AC-Steckverbinder
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Oder einstellbar von −0,9 bis +0,9 | 2 Nach Klimaklasse 4K4H | 3 Electronic Solar Switch | 4 SMA Grid Guard, 2-stufige Spannungs- und Frequenzüberwachung

Qualifikationen und Zertifikate

CE-Zeichen	
Schutzart IP65	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	IEC 62109-1
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE/ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G83, Issue 2003
Australien: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS 4777.3

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.



SMA Sunny Boy 3000HF

SMA Sunny Boy HF
Wechselrichter mit Transformator

Art.-Nr. 231730 SMA SB 2000HF-30 ESS
Art.-Nr. 231732 SMA SB 2500HF-30 ESS
Art.-Nr. 231734 SMA SB 3000HF-30 ESS

Einfach ertragreich
Seit mehr als 25 Jahren entwickelt SMA als Marktführer im Bereich Solarwechselrichter Geräte für jede Anforderung. Egal ob für kleine Photovoltaikanlagen oder große Solarkraftwerke, SMA-Wechselrichter sind optimal auf unterschiedliche Anforderungen abgestimmt und garantieren dabei höchste Erträge.
Die neue Generation galvanisch trennender Wechselrichter setzt neue Maßstäbe und ist vollgepackt mit neuester SMA-Technik. Die Gerätefamilie Sunny Boy HF überzeugt durch einen Spitzenwirkungsgrad von über 96 Prozent.
Der HF-Transformator (HF=Hochfrequenz) sichert dabei die galvanische Trennung zwischen Gleichstromseite und dem Netz und erfüllt so die weltweit strengsten Sicherheitsstandards. Gleichzeitig erlaubt das HF-Konzept eine deutliche Verkleinerung des Transformators mit wesentlicher Platz- und Gewichtsreduktion. Das Ergebnis sind höchste Energieerträge für Trafo-Wechselrichter dieser Leistungsklasse.
Mit einer maximalen Systemspannung von 700 Volt und einem MPP-Spannungsbereich von 175 bis 560 Volt, bzw. 210 bis 560 Volt beim SB3000HF, bietet die neue HF-Serie von SMA eine vielseitige Anlagenauslegung.
Und dank des innovativen DC-Stecksystem SUNCLIX benötigen Sie zum Anschluss kein Werkzeug mehr – so wird die Montage noch einfacher, sicherer und schneller.

Ihre Vorteile
→ Maximaler Wirkungsgrad
→ Aktives Temperaturmanagement OptiCool
→ Integrierter Lasttrennschalter ESS
→ Galvanische Trennung
→ Bedienerfreundliche Montage
→ Innovatives DC-Stecksystem SUNCLIX
→ Mehrsprachiges Grafikdisplay
→ Bluetooth®-Technologie




Modernes Grafikdisplay mit hoher Bedienfreundlichkeit

SMA Sunny Boy HF Wechselrichter mit Transformator

Wechselrichtertyp	**SB 2000HF-30**	**SB 2500HF-30**	**SB 3000HF-30**
Elektrische Daten			
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	2 000	2 500	3 000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	2 000	2 500	3 000
Scheinleistung (VA)	2 000	2 500	3 000
Einspeisung ab (W_{DC})	k.A.[1]	k.A.[1]	k.A.[1]
Nachtverbrauch (W)	< 1	< 1	< 1
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	< 5	< 5	< 5
Wirkungsgrad max. (%)	96,3	96,3	96,3
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	95,0	95,3	95,4

Grenzwerte			
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$175 \leq U_{MPP} \leq 560$	$175 \leq U_{MPP} \leq 560$	$210 \leq U_{MPP} \leq 560$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	700	700	700
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	220	220	220
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	175	175	175
DC-Strom max. (A_{DC})	12,00	15,00	15,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	11,40	14,20	15,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	< 4	< 4	< 4
Frequenz, nominal (Hz)	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)
Blindleistungsfaktor cos φ (ca.)	~ 1	~ 1	~ 1
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	100[2]	100[2]	100[2]

Abmessungen und Gewicht			
Abmessungen B/H/T (mm)	348/580/145	348/580/145	348/580/145
Gewicht (ca. kg)	17,00	17,00	17,00

Kenndaten			
Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	2	2	2
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder/ESS[3]	Steckverbinder/ESS[3]	Steckverbinder/ESS[3]
Netzüberwachung	ja[4]	ja[4]	ja[4]
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja
Anzeige	Grafik-Display	Grafik-Display	Grafik-Display
Schnittstellen	Bluetooth®	Bluetooth®	Bluetooth®
Kühlung	OptiCool	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	AC-Steckverbinder	AC-Steckverbinder	AC-Steckverbinder
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Angaben lagen bei Redaktionsschluss noch nicht vor. | 2 Nach Klimaklasse 4K4H | 3 Electronic Solar Switch | 4 SMA Grid Guard, 2-stufige Spannungs- u. Frequenzüberwachung

Qualifikationen und Zertifikate	
CE-Zeichen	
Schutzart IP54 Anschlussbereich (IEC605299)	
Schutzart IP65 Elektronik	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	IEC 62109-1
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE/ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G 83, Issue 2003
Australien: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS 4777.3

Zubehör	**Art.-Nr.**
SMA Erdungs-Set negativ/positiv für SB HF-30-Wechselrichter	231930

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.



Innovatives SUNCLIX-Stecksystem



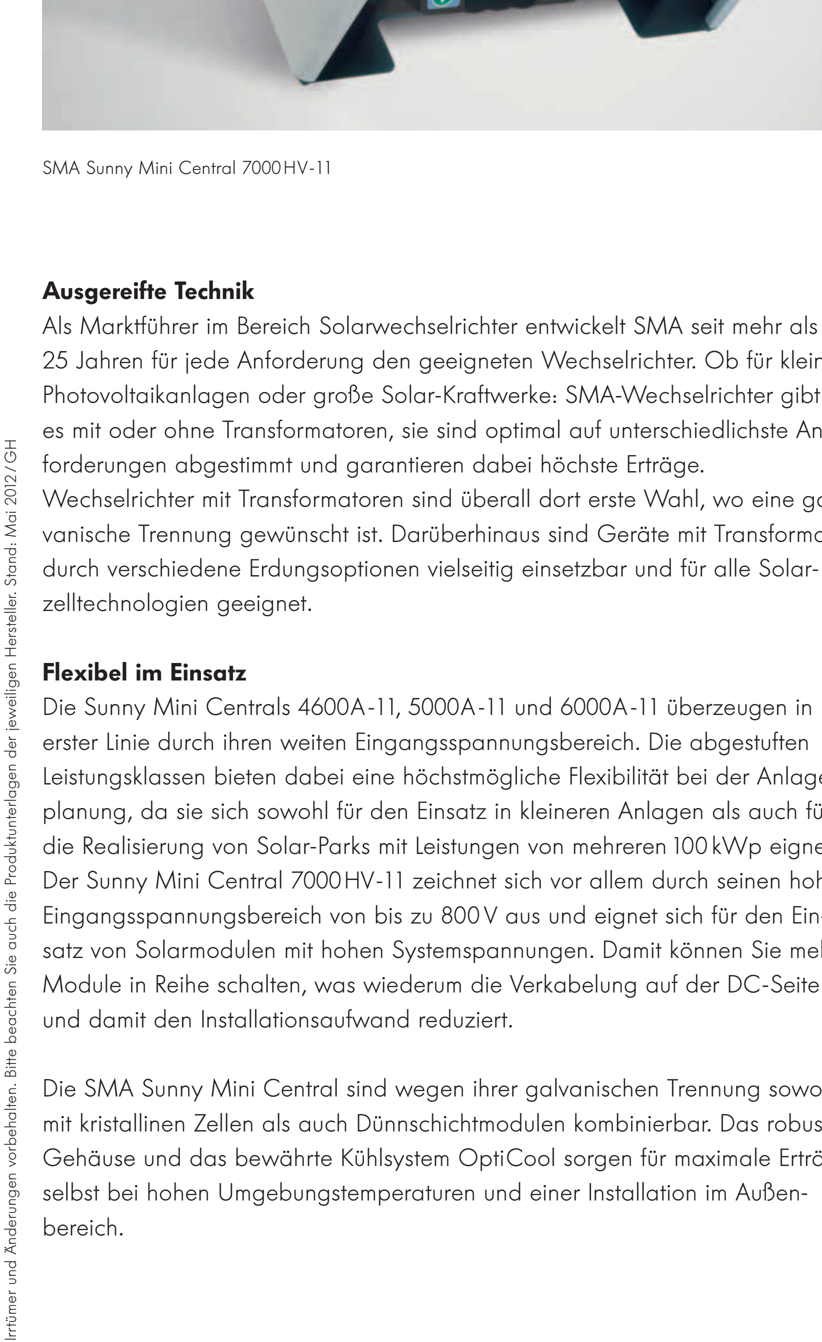
Anschluss ohne Werkzeug



SMA Sunny Mini Central 7000 HV-11

SMA Sunny Mini Central Wechselrichter mit Transformator

Art.-Nr. 701041 SMA SMC 4600 A-11
Art.-Nr. 701043 SMA SMC 5000 A-11
Art.-Nr. 701045 SMA SMC 6000 A-11
Art.-Nr. 700052 SMA SMC 7000 HV-11



Ausgereifte Technik
Als Marktführer im Bereich Solarwechselrichter entwickelt SMA seit mehr als 25 Jahren für jede Anforderung den geeigneten Wechselrichter. Ob für kleine Photovoltaikanlagen oder große Solar-Kraftwerke: SMA-Wechselrichter gibt es mit oder ohne Transformatoren, sie sind optimal auf unterschiedlichste Anforderungen abgestimmt und garantieren dabei höchste Erträge. Wechselrichter mit Transformatoren sind überall dort erste Wahl, wo eine galvanische Trennung gewünscht ist. Darüberhinaus sind Geräte mit Transformator durch verschiedene Erdungsoptionen vielseitig einsetzbar und für alle Solarzelltechnologien geeignet.

Flexibel im Einsatz
Die Sunny Mini Centrals 4600A-11, 5000A-11 und 6000A-11 überzeugen in erster Linie durch ihren weiten Eingangsspannungsbereich. Die abgestuften Leistungsklassen bieten dabei eine höchstmögliche Flexibilität bei der Anlagenplanung, da sie sich sowohl für den Einsatz in kleineren Anlagen als auch für die Realisierung von Solar-Parks mit Leistungen von mehreren 100 kWp eignen. Der Sunny Mini Central 7000 HV-11 zeichnet sich vor allem durch seinen hohen Eingangsspannungsbereich von bis zu 800 V aus und eignet sich für den Einsatz von Solarmodulen mit hohen Systemspannungen. Damit können Sie mehr Module in Reihe schalten, was wiederum die Verkabelung auf der DC-Seite und damit den Installationsaufwand reduziert.

Die SMA Sunny Mini Central sind wegen ihrer galvanischen Trennung sowohl mit kristallinen Zellen als auch Dünnschichtmodulen kombinierbar. Das robuste Gehäuse und das bewährte Kühlsystem OptiCool sorgen für maximale Erträge, selbst bei hohen Umgebungstemperaturen und einer Installation im Außenbereich.

Ihre Vorteile
→ Weiter Eingangsspannungsbereich bis 800 V (SMC 7000 HV-11)
→ Integrierte DC-Trennstelle ESS
→ IP65, für Außen- und Innenmontage geeignet
→ Hocheffizientes Kühlsystem
→ Integriertes Display
→ Galvanische Trennung
→ Robustes Aluminumdruckguss-gehäuse
→ 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk
→ Garantieverlängerung bis 25 Jahre gegen Aufpreis
→ Weltweiter SMA-Service inkl. Serviceline



5.
Wechselrichter und Zubehör

SMA Sunny Mini Central Wechselrichter mit Transformator

Wechselrichtertyp	**SMC 4600A-11**	**SMC 5000A-11**	**SMC 6000A-11**	**SMC 7000HV-11**
Elektrische Daten				
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	4600	5000	6000	6650
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	5000	5500	6000	7000
Scheinleistung (VA)	5000	5500	6000	7000
Einspeisung ab (W_{DC})	7	7	7	–
Nachtverbrauch (W)	0,25	0,25	0,25	0,25
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	7	7	7	7
Wirkungsgrad max. (%)	96,1	96,1	96,1	96,2
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	95,3	95,3	95,3	95,5

Grenzwerte				
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$246 \leq U_{MPP} \leq 480$	$246 \leq U_{MPP} \leq 480$	$246 \leq U_{MPP} \leq 480$	$335 \leq U_{MPP} \leq 560$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	600	600	600	800
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	300	300	300	400
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	211	211	211	290
DC-Strom max. (A_{DC})	26,00	26,00	26,00	23,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	26,00	26,00	26,00	31,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<4	<4
Frequenz, nominal (Hz)	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 −6/+5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq$ 110 % × U_N)
Blindleistungsfaktor cos φ	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	≤42	≤42	≤42	≤41
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	100[1]	100[1]	100[1]	100[1]

Abmessungen und Gewicht				
Abmessungen B/H/T (mm)	468/613/242	468/613/242	468/613/242	468/613/242
Gewicht (ca. kg)	62,00	62,00	63,00	65,00

Kenndaten				
Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	4	4	4	4
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]
Netzüberwachung	ja[3]	ja[3]	ja[3]	ja[3]
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja	ja
Anzeige	LCD	LCD	LCD	LCD
Schnittstellen	optional	optional	optional	optional
Kühlung	OptiCool	OptiCool	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	PG-Verschraubung	PG-Verschraubung	PG-Verschraubung	PG-Verschraubung
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Nach Klimaklasse 4K4H | 2 Electronic Solar Switch | 3 SMA Grid Guard, 2-stufige Spannungs- und Frequenzüberwachung

Qualifikationen und Zertifikate

CE-Zeichen	
Schutzart IP65	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	IEC 62109-1
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE/ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G83, Issue 2003
Australien: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS 4777.3

Hinweis

Bitte beachten Sie die neue Niederspannungsrichtlinie zu Eigenerzeugungsanlagen, die seit 1. Januar 2012 gültig ist.

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.



SMA Sunny Boy 5000TL-21

SMA Sunny Boy Wechselrichter ohne Transformator

Art.-Nr. 700004 SMA SB1300TL
Art.-Nr. 700006 SMA SB1600TL
Art.-Nr. 700007 SMA SB2100TL
Art.-Nr. 701016 SMA SB2500TLST-21
Art.-Nr. 701018 SMA SB3000TLST-21
Art.-Nr. 701019 SMA SB3000TL-21
Art.-Nr. 701021 SMA SB4000TL-21
Art.-Nr. 701023 SMA SB5000TL-21

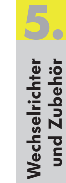
Einfach individuell
Solarstromanlagen sind so individuell wie die Häuser, auf denen sie montiert werden. Um den optimalen Wechselrichter für den zu montierenden Solargenerator zu finden, bietet SMA seit vielen Jahren für jede Anforderung den geeigneten Wechselrichter: egal, ob für kleine Photovoltaikanlagen oder große Solar-Kraftwerke. Die trafolosen Wechselrichter von SMA erzielen einen hohen Wirkungsgrad bei gleichzeitig niedrigem Gewicht.

Vollkommen einfach
Die neue Sunny Boy-Generation an Wechselrichtern überzeugt durch ihren Spitzenwirkungsgrad von 97 Prozent bei weitem Eingangsspannungsbereich. Dank ihres modernen Grafik-Displays werden die Tages-Ertragswerte auch nach Sonnenuntergang noch angezeigt, und mittels Bluetooth® funktioniert die Anlagenkommunikation auch kabellos. Als trafolose Multi-String-Geräte sorgen die Typen Sunny Boy 4000TL-21 und 5000TL-21 für einen optimalen Ertrag und bieten eine maximale Flexibilität in der Anlagenplanung.

Die bewährten Sunny Boy 1300TL bis 2100TL gelten als Einstiegsgeräte bei den transformatorlosen Wechselrichtern, liegen aber mit ihrem Wirkungsgrad in der Spitzenklasse. Ideal für kleinere Photovoltaikanlagen oder für Teilgeneratoren in größeren Anlagen sind die Sunny Boy 1300TL bis 2100TL dank ihres geringen Gewichts und ihres robusten Gehäuses einfach im Innen- und Außenbereich zu montieren.

Wirtschaftliche Alternative
Für kleine und einfache Photovoltaikanlagen sind die neuen Sunny Boy 2500TLST-21 und 3000TLST-21 eine preisgünstige Alternative. Mit nur einem MPP-Tracker ausgestattet, garantieren sie dennoch einen wirtschaftlichen Betrieb der Anlage.

Ihre Vorteile
→ Maximaler Wirkungsgrad von 97 Prozent bei großem Eingangsspannungsbereich
→ Integrierte DC-Trennstelle ESS
→ Trafolos mit H5-Topologie
→ Jeweils zwei MPP-Tracker in den Modellen SB4000TL-21 und SB5000TL-21
→ IP65/IP54, für Außen- und Innenmontage geeignet
→ Hocheffizientes Kühlsystem
→ 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk
→ Garantieverlängerung bis 25 Jahre gegen Aufpreis
→ Weltweiter SMA-Service inkl. Serviceline
→ Kommunikation für SB3000TL-21/ SB4000TL-21/SB5000TL-21 über Bluetooth®-Technologie und großes Grafikdisplay





SMA Sunny Boy Wechselrichter ohne Transformator

Wechselrichtertyp	SB 1300 TL	SB 1600 TL	SB 2100 TL	SB 2500 TLST-21	SB 3000 TLST-21	SB 3000 TL-21	SB 4000 TL-21	SB 5000 TL-21
Elektrische Daten								
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	1300	1600	1950	2 500	3 000	3 000	4 000	4 600
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	1300	1600	2 100	2 500	3 000	3 000	4 000	5 000
Scheinleistung (VA)	1300	1600	2 100	2 500	3 000	3 000	4 000	5 000
Einspeisung ab (W_{DC})	16	16	16	16	32	32	32	32
Nachtverbrauch (W)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,50	0,50	0,50	0,50
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	7	7	7	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Wirkungsgrad max. (%)	96,0	96,0	96,0	97,0	97,0	97,0	97,0	97,0
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	94,3	95,0	95,2	96,0	96,1	96,3	96,4	96,5
Grenzwerte								
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$125 \leq U_{MPP} \leq 480$	$155 \leq U_{MPP} \leq 480$	$200 \leq U_{MPP} \leq 480$	$180 \leq U_{MPP} \leq 500$	$213 \leq U_{MPP} \leq 500$	$175 \leq U_{MPP} \leq 500$	$175 \leq U_{MPP} \leq 500$	$175 \leq U_{MPP} \leq 500$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	600	600	600	750	750	750	750	750
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	150	150	150	150	150	150	150	150
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	125	125	125	125	125	125	125	125
DC-Strom max. (A_{DC})	11,00	11,00	11,00	30,00	30,00	2 × 15,00	2 × 15,00	2 × 15,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	7,20	8,90	11,00	10,90	13,10	16,00	22,00	22,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Frequenz, nominal (Hz)	50 –4,5/+2,5	50 –4,5/+2,5	50 –4,5/+2,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±5	50/60 ±5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)	230 (85 % × U_N ≤ 110 % × U_N)
Blindleistungsfaktor $\cos \varphi$ (ca.)	~ 1	~ 1	~ 1	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	33	33	33	25	25	25	25	25
Umgebungstemperatur (°C)	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	100[1]	100[1]	100[1]	100[1]	100[1]	100[1]	100[1]	100[1]
Abmessungen und Gewicht								
Abmessungen B/H/T (mm)	440/339/214	440/339/214	440/339/214	490/519/185	490/519/185	490/519/185	490/519/185	490/519/185
Gewicht (ca. kg)	16,00	16,00	16,00	23,00	23,00	26,00	26,00	26,00
Kenndaten								
Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig	230 V_{AC}/ 1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	1	1	2	2	2	2	2 × 2	2 × 2
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]	Steckverbinder ESS[2]
Netzüberwachung	ja[3]	ja[3]	ja[3]	ja[3]	ja[3]	ja[3]	ja[3]	ja[3]
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Anzeige	LCD	LCD	LCD	Grafik-Display	Grafik-Display	Grafik-Display	Grafik-Display	Grafik-Display
Schnittstellen	keine	keine	keine	Bluetooth®	Bluetooth®	Bluetooth®	Bluetooth®	Bluetooth®
Kühlung	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	Konvektion	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	Steck-verbinder	Steck-verbinder	Steck-verbinder	Federzug-klemmen	Federzug-klemmen	Federzug-klemmen	Federzug-klemmen	Federzug-klemmen
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Nach Klimaklasse 4K4H | 2 Electronic Solar Switch | 3 SMA Grid Guard, 2-stufige Spannungs- und Frequenzüberwachung

Qualifikationen und Zertifikate

CE-Zeichen	
Schutzart IP54 Anschlussbereich[4] (IEC60529)	
Schutzart IP65 Elektronik	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	IEC 62109-1
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE/ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G83, Issue 2003
Australien: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS 4777.3

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.

4 Schutzart IP65 Elektronik und Anschlussbereich bei SB2100TL



SMA Sunny Mini Central 11000TLRP-11

SMA Sunny Mini Central Wechselrichter ohne Transformator

Art.-Nr. 700071 SMA SMC 9000TLRP-11
Art.-Nr. 700073 SMA SMC 10000TLRP-11
Art.-Nr. 700075 SMA SMC 11000TLRP-11

Spitzen Wirkungsgrad
Hohe Erträge garantieren Ihnen die Wechselrichter der Serie Sunny Mini Central. Mit einem Spitzenwirkungsgrad von 98 Prozent überzeugt die trafolose Familie der Sunny Mini Central-Wechselrichter und macht die Wahl des passenden Wechselrichters noch einfacher. Dank fein abgestufter Leistungsklassen in 1 kW-Schritten lassen sich große Solarstromanlagen präzise auslegen. Das outdoor-fähige Gehäuse ermöglicht eine generatornahe Installation und vereinfacht die Verkabelung
auf der DC-Seite.

Aus drei mach eins
Für den Aufbau großer Photovoltaikanlagen ab etwa 27 kWp bis in den Megawattbereich sind die Sunny Mini Central 9000TLRP-11 bis 11000TLRP-11 die richtige Wahl. So können Sie beispielsweise drei einphasige Sunny Mini Central-Geräte zu einem dreiphasigen System verbinden, haben dennoch ein niedrigeres Gewicht als ein dreiphasiges Gerät und sind flexibel in der Kombination. Dank der von SMA entwickelten OptiTrac-Technologie erzielt jeder einzelne Sunny Mini Central die höchste Energieausbeute. Das innovative Konzept »Power Balancer« sorgt zudem für eine Symmetrierung der Einspeiseleistung und minimiert Ertragsausfälle. Und das von SMA patentierte Gehäusekonzept OptiCool fördert die Kühlung des Gehäuses und schützt gleichzeitig den empfindlichen Elektronikbereich.
Zur optimalen Netzintegration mit Blindleistungseinspeisung bietet SMA die Typen Sunny Mini Central 9000TLRP-11, 10000TLRP-11, 11000TLRP-11 mit Reactive Power Control. Damit lassen sich bei großen Photovoltaikanlagen die vorhandenen Verteilkapazitäten ideal nutzen.

SMA bietet neben fünf Jahren Herstellergarantie auch einen weltweiten Service inklusive einer kostenfreien Service-Rufnummer.

Ihre Vorteile
- → Spitzenwirkungsgrad von 98 Prozent
- → Bester Anpassungswirkungsgrad durch OptiTrac-MPP-Regelung
- → Integrierte DC-Trennstelle ESS
- → IP65, für Außen- und Innenmontage geeignet
- → Hocheffizientes Kühlsystem
- → Integriertes Display
- → Blindleistungseinspeisung dank Reactive Power Control
- → 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk
- → Garantieverlängerung bis 25 Jahre gegen Aufpreis
- → Weltweiter SMA-Service inkl. Serviceline



SMA Sunny Mini Central 11000TLRP-11
mit offenem Gehäuse



SMA Sunny Mini Central Wechselrichter ohne Transformator

Wechselrichtertyp	SMC9000TLRP-11	SMC10000TLRP-11	SMC11000TLRP-11
Elektrische Daten			
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	9000	10000	11000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	9000	10000	11000
Scheinleistung (VA)	9000	10000	11000
Einspeisung ab (W_{DC})	ca. 35	ca. 35	ca. 35
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	<10	<10	<10
Wirkungsgrad max. (%)	98,0	98,0	98,0
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,6	97,5	97,5

Grenzwerte

MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$333 \leq U_{MPP} \leq 500$	$333 \leq U_{MPP} \leq 500$	$333 \leq U_{MPP} \leq 500$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	700	700	700
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	400	400	400
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	333	333	333
DC-Strom max. (A_{DC})	28,00	31,00	34,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	40,00	44,00	48,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<4
Frequenz, nominal (Hz)	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5	50/60 ±4,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)	230 ($85\% \times U_N \leq 110\% \times U_N$)
Blindleistungsfaktor cos φ	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	≤42	≤45	≤46
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	100[1]	100[1]	100[1]

1 Nach Klimaklasse 4K4H

Abmessungen und Gewicht

Abmessungen B/H/T (mm)	468/613/242	468/613/242	468/613/242
Gewicht (ca. kg)	35,00	35,00	35,00

Kenndaten

Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	5	5	5
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder/ESS[2]	Steckverbinder/ESS[2]	Steckverbinder/ESS[2]
Netzüberwachung	über Steckkarten nachrüstbar	über Steckkarten nachrüstbar	über Steckkarten nachrüstbar
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja
Anzeige	Display	Display	Display
Schnittstellen	2 (2 Kommunikation)	2 (2 Kommunikation)	2 (2 Kommunikation)
Kühlung	OptiCool	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

2 Electronic Solar Switch

Qualifikationen und Zertifikate

CE-Zeichen	
Schutzart IP65	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	IEC 62109-1
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE/ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G83, Issue 2003
Australien: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS 4777.3

Zubehör	Art.-Nr.
PV-Sicherungen für SMC9000TL-11 bis SMC11000TL-11 (5er-Set):	
8 A, 800 V	232005
10 A, 800 V	232006
12 A, 800 V	232007
16 A, 800 V	232001
20 A, 800 V	232002

Hinweis

Bitte beachten Sie die neue Niederspannungsrichtlinie zu Eigenerzeugungsanlagen, die seit 1. Januar 2012 gültig ist.

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.



SMA Sunny TRIPOWER 9000TL-20

SMA Sunny TRIPOWER 5000-20 bis 9000-20 Wechselrichter ohne Transformator

Art.-Nr. 230282 SMA STP5000TL-20
Art.-Nr. 230284 SMA STP6000TL-20
Art.-Nr. 230286 SMA STP7000TL-20
Art.-Nr. 230287 SMA STP8000TL-20
Art.-Nr. 230289 SMA STP9000TL-20

Der Dreiphasige fürs Eigenheim
In Sachen Spitzentechnologie und Top-Erträge zu Hause: Der neue Sunny TRIPOWER in den Leistungsklassen von 5 kW bis 9 kW setzt auch bei kleineren Photovoltaikanlagen neue Maßstäbe. Besonders in der Anlagenplanung zeigt der Kleine, was er kann. Allein in der Verschaltung von unterschiedlich ausgerichteten Teilgeneratoren beweist der neue SMA TRIPOWER seine Flexibilität. Dank der asymmetrischen Leistungsteile erreichen die Geräte der neuen Generation auch unter schwierigen Bedingungen einen sehr hohen Wirkungsgrad von 98 Prozent. Selbstverständlich erfüllen alle neuen TRIPOWER vollständig die Anforderungen an die Niederspannungsrichtlinie VDE-AR-N4105 und ermöglichen unter anderem die Blindleistungseinspeisung.

»Geht nicht« gibt's nicht
Mit Optiflex, dem asymmetrischen Multistring-Konzept von SMA, wird der Spielraum bei der Anlagenplanung erheblich erweitert. Optiflex basiert auf zwei wesentlichen Merkmalen des Wechselrichters: Einerseits dem extrem weiten Eingangsspannungsbereich, der sehr kurze, aber auch sehr lange Modulstrings erlaubt. Andererseits auf dem asymmetrisch ausgelegten Multistring-Eingang: Die Leistungsteile A und B verfügen jeweils über einen eigenen MPP-Tracker, der zusammen mit dem großen Eingangsspannungsbereich eine individuelle Dimensionierung zulässt. Dank des DC-Stecksystems SUNCLIX können die Modulstränge ganz ohne Werkzeug angeschlossen werden. Das geringe Gewicht von nur 37 Kilogramm gewährleistet zusätzlich eine einfache Montage des Geräts.

Neben der Kommunikation über die außenliegende Bluetooth-Antenne ist auch die direkte Verbindung zum Sunny-Portal durch SMA Webconnect serienmäßig, erstmalig ohne Datenlogger möglich

Ihre Vorteile
- → Dreiphasige Einspeisung
- → Bis 1000 V Systemspannung
- → Maximaler Wirkungsgrad von 98 Prozent
- → Integrierte DC-Trennstelle ESS
- → Kompatibel zur BDEW-Richtlinie
- → Bluetooth®-Kommunikation
- → 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk
- → Weltweiter SMA-Service inkl. Serviceline



Modernes Grafikdisplay mit hoher Bedienfreundlichkeit



SMA Sunny TRIPOWER 5000-20 bis 9000-20 Wechselrichter ohne Transformator

Wechselrichtertyp	STP 5000TL-20	STP 6000TL-20	STP 7000TL-20	STP 8000TL-20	STP 9000TL-20
Elektrische Daten					
Nennausgangsleistung P_N (kW_{AC})	5000	6000	7000	8000	9000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (kW_{AC})	5000	6000	7000	8000	9000
Scheinleistung (VA)	5000	6000	7000	8000	9000
Einspeisung ab (W_{DC})	12	12	12	12	12
Nachtverbrauch (W)	1	1	1	1	1
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5	< 12,5
Wirkungsgrad max. (%)	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,5	97,5	97,6	97,6	97,7
Grenzwerte					
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$245 \le U_{MPP} \le 800$	$295 \le U_{MPP} \le 800$	$290 \le U_{MPP} \le 800$	$330 \le U_{MPP} \le 800$	$370 \le U_{MPP} \le 800$
Leerlaufspannung bei	1000	1000	1000	1000	1000
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	188	188	188	188	188
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	150	150	150	150	150
DC-Strom max. (A_{DC}) (Eingang A / Eingang B)	11/10	11/10	15/10	15/10	15/10
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	7,3	8,7	10,2	11,6	13,1
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<4	<4	<4
Frequenz, nominal (Hz)	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Netzspannung, nominal (V_{AC})	3 / N / PE, 230/400	3 / N / PE, 230/400	3 / N / PE, 230/400	3 / N / PE, 230/400	3 / N / PE, 230/400
Blindleistungsfaktor cos φ (ca.)	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	40	40	40	40	40
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	0 … 100 [1]	0 … 100 [1]	0 … 100 [1]	0 … 100 [1]	0 … 100 [1]
Abmessungen und Gewicht					
Abmessungen B/H/T (mm)	470/730/240	470/730/240	470/730/240	470/730/240	470/730/240
Gewicht (ca. kg)	37,00	37,00	37,00	37,00	37,00
Kenndaten					
Netzanschluss	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig
Anzahl DC-Eingänge (Eingang A / Eingang B)	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder ESS [2]	Steckverbinder ESS [2]	Steckverbinder ESS [2]	Steckverbinder ESS [2]	Steckverbinder ESS [2]
Netzüberwachung	ja [3]	ja [3]	ja [3]	ja [3]	ja [3]
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja	ja	ja
Anzeige	LCD	LCD	LCD	LCD	LCD
Schnittstellen	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth	Bluetooth
Kühlung	OptiCool	OptiCool	OptiCool	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	Federzugklemme	Federzugklemme	Federzugklemme	Federzugklemme	Federzugklemme
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Nach Klimaklasse 4K4H | 2 Electronic Solar Switch | 3 SMA Grid Gate, 2-stufige Spannungs- und Frequenzüberwachung

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP65	
Zertifikate und Zulassungen (weitere auf Anfrage)	CE VDE0126-1-1; UTE C15-712-1; VDE-AR-N 4105
Zertifikate und Zulassungen (in Planung)	RD 661/2007; PPC AS 4777; EN 50438;[4] C10/11 PPDS; IEC 61727; SI4777 G59/2; CEI 0-21 RD1699
CE-Zeichen	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	DIN EN 50178:1998-04
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Qualifikationen und Zertifikate

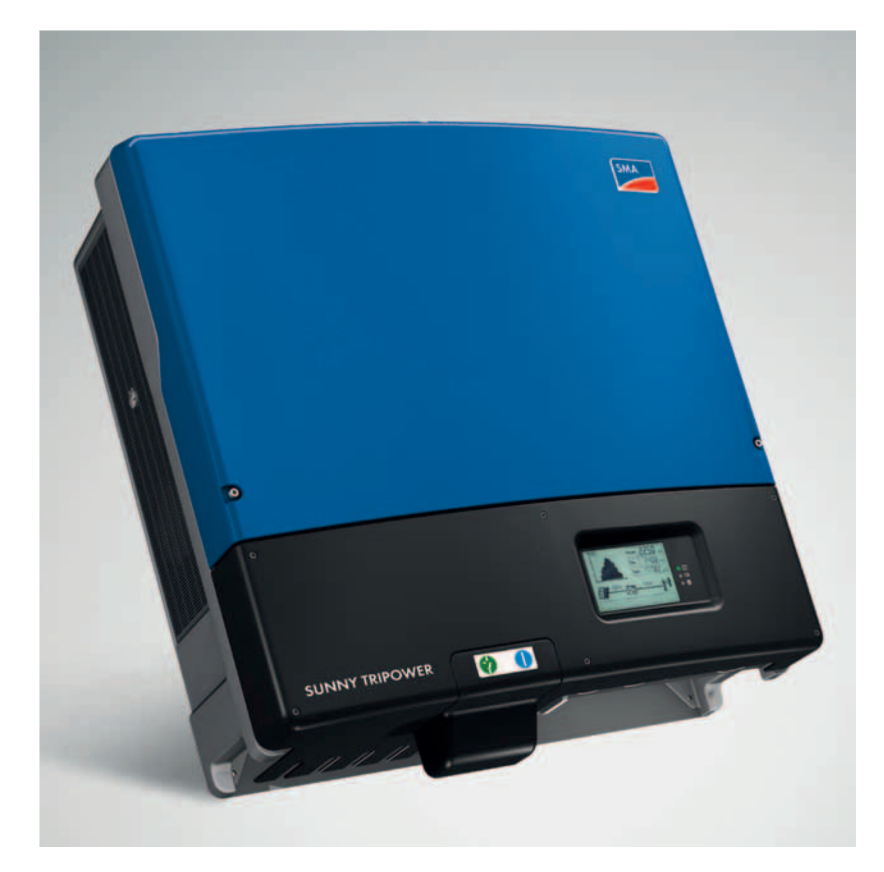
Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE / ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G83, Issue 2003
Australia: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS4777.3

Zubehör	**Art.-Nr.**
Überspannungsableiter Typ 2 für SMA STP-A	232016
Überspannungsableiter Typ 2 für SMA STP-A+B	232017
Varistoren Typ 3 für SMA STP (VPE: 3 Stück)	232190

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.

4 Gilt nicht für alle nationalen Anhänge der EN 50438



SMA Sunny TRIPOWER

SMA Sunny TRIPOWER 8000-10 bis 17000-10 Wechselrichter ohne Transformator

Art.-Nr. 230288 SMA STP8000TL-10
Art.-Nr. 230290 SMA STP10000TL-10
Art.-Nr. 230292 SMA STP12000TL-10
Art.-Nr. 230294 SMA STP15000TL-10
Art.-Nr. 230296 SMA STP17000TL-10

Drei Phasen für einfache Planung
Wirtschaftlich, sicher, flexibel: Mit den dreiphasigen Wechselrichtern aus dem Hause SMA zeigt der Marktführer im Bereich Solarwechselrichter einmal mehr, wie zukunftsweisende Technologie aussieht. Der Sunny TRIPOWER erleichtert die Anlagenplanung in mehrfacher Hinsicht. Er eignet sich für jede denkbare Modulkonfiguration und ist dabei hochflexibel in der Anlagenauslegung – egal, ob Sie eine Anlage mit 8 kW oder im Megawattbereich planen. Und mit einem maximalen Wirkungsgrad von 98 Prozent sorgt er für höchste Ausbeute.

Wirtschaftlich und sicher
Dank seiner Multi-String-Technologie und großem Eingangsspannungsbereich ermöglicht der Sunny TRIPOWER eine Verschaltung von zwei Generatoren mit unterschiedlichen Leistungen und Dachausrichtungen auf zwei Leistungsteile. Damit ist keine symmetrische Dimensionierung mehr notwendig – und das beim Einsatz von nur einem Wechselrichter. So senken Sie den Installationsaufwand und damit auch die Anlagenkosten.
Gleichzeitig erfüllt der dreiphasige Wechselrichter die Anforderungen an die BDEW-Richtlinie (Mittelspannungsrichtlinie) und beteiligt sich so zuverlässig am Netzmanagement.
Ergänzt um ein umfassendes Sicherheitskonzept wie die String-Ausfallerkennung, die elektronische String-Sicherung und eine integrierbare Blitzschutzfunktion sorgt der Sunny TRIPOWER für einen reibungslosen Betrieb Ihrer Anlage.
Einfache Installation, hohe Erträge und sichere Netzstützung: mehr Komfort geht kaum!

Ihre Vorteile
- → Dreiphasige Einspeisung
- → Bis 1 000 V Systemspannung
- → Asymmetrische Belegung der Leistungsteile möglich
- → Maximaler Wirkungsgrad von 98 Prozent
- → Integrierte DC-Trennstelle ESS
- → Kompatibel zur BDEW-Richtlinie
- → Elektronische String-Sicherung und -ausfallerkennung
- → Hocheffizientes Kühlsystem
- → Bluetooth®-Kommunikation
- → 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk
- → Weltweiter SMA-Service inkl. Serviceline



Modernes Grafikdisplay mit hoher Bedienfreundlichkeit

SMA Sunny TRIPOWER 8000-10 bis 17000-10 Wechselrichter ohne Transformator

Wechselrichtertyp	STP 8000TL-10[1]	STP 10000TL-10	STP 12000TL-10	STP 15000TL-10	STP 17000TL-10
Elektrische Daten					
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	8 000	10 000	12 000	15 000	17 000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	8 000	10 000	12 000	15 000	17 000
Scheinleistung (VA)	8 000	10 000	12 000	15 000	17 000
Einspeisung ab (W_{DC})	12	12	12	12	12
Nachtverbrauch (W)	<1	<1	<1	<1	<1
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5	<12,5
Wirkungsgrad max. (%)	98,1	98,1	98,1	98,1	98,1
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,7	97,7	97,7	97,7	97,7

1 Zertifikat für Mittelspannungsanlagen in Vorbereitung

Grenzwerte	STP 8000TL-10	STP 10000TL-10	STP 12000TL-10	STP 15000TL-10	STP 17000TL-10
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$320 \leq U_{MPP} \leq 800$	$320 \leq U_{MPP} \leq 800$	$380 \leq U_{MPP} \leq 800$	$360 \leq U_{MPP} \leq 800$	$400 \leq U_{MPP} \leq 800$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	188	188	188	188	188
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	150	150	150	150	150
DC-Strom max. (A_{DC}) (Eingang A / Eingang B)	22 / 11	22 / 11	22 / 11	33 / 11	33 / 11
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	16,00	16,00	19,20	24,00	24,60
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<4	<4	<4
Frequenz, nominal (Hz)	50/60 −6/+5	50/60 −6/+5	50/60 −6/+5	50/60 −6/+5	50/60 −6/+5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	3 / N / PE, 230 / 400	3 / N / PE, 230 / 400	3 / N / PE, 230 / 400	3 / N / PE, 230 / 400	3 / N / PE, 230 / 400
Blindleistungsfaktor cos φ	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8	−0,8 bis +0,8
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	–	–	–	50,22	50,22
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	0 … 100[2]	0 … 100[2]	0 … 100[2]	0 … 100[2]	0 … 100[2]

Abmessungen und Gewicht	STP 8000TL-10	STP 10000TL-10	STP 12000TL-10	STP 15000TL-10	STP 17000TL-10
Abmessungen B / H / T (mm)	665/690/265	665/690/265	665/690/265	665/690/265	665/690/265
Gewicht (ca. kg)	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Kenndaten	STP 8000TL-10	STP 10000TL-10	STP 12000TL-10	STP 15000TL-10	STP 17000TL-10
Netzanschluss	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig
Anzahl DC-Eingänge (Eingang A / Eingang B)	4 / 1	4 / 1	4 / 1	5 / 1	5 / 1
DC-Lasttrennschalter	Steckverbinder ESS[3]	Steckverbinder ESS[3]	Steckverbinder ESS[3]	Steckverbinder ESS[3]	Steckverbinder ESS[3]
Netzüberwachung	ja[4]	ja[4]	ja[4]	ja[4]	ja[4]
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja	ja	ja
Anzeige	LCD	LCD	LCD	LCD	LCD
Schnittstellen	Bluetooth® / RS485[5]	Bluetooth® / RS485[5]	Bluetooth® / RS485[5]	Bluetooth® / RS485[5]	Bluetooth® / RS485[5]
Kühlung	OptiCool	OptiCool	OptiCool	OptiCool	OptiCool
DC-Anschluss	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX	SUNCLIX
AC-Anschluss	Federzugklemme	Federzugklemme	Federzugklemme	Federzugklemme	Federzugklemme
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

Alle TRIPOWER-Geräte sind mit Elektronischer String-Sicherung und Stringausfallerkennung ausgestattet.
2 Nach Klimaklasse 4K4H | 3 Electronic Solar Switch | 4 SMA Grid Guard, 2-stufige Spannungs- und Frequenzüberwachung | 5 Schnittstelle RS485 optional

Qualifikationen und Zertifikate

CE-Zeichen	
Schutzart IP54 Anschlussbereich (IEC 60529)	
Schutzart IP65 Elektronik	
Störfestigkeit 1	DIN EN 61000-6-1:2002-08
Störfestigkeit 2	DIN EN 61000-6-2:2002-08
Störaussendung 1	DIN EN 61000-6-3:2002-08
Störaussendung 2	DIN EN 61000-6-4:2002-08
Störaussendung 3	DIN EN 55022:2003-09, Kl. B
Netzrückwirkungen 1 Oberwellen	DIN EN 61000-3-2:2001-12
Netzrückwirkungen 2 Flicker	DIN EN 61000-3-3:2002-05
Gerätesicherheit	DIN EN 50178:1998-04
Halbleiter Stromrichter	DIN EN 60146-1-1:1994-03

Qualifikationen und Zertifikate

Deutschland	VDE-AR-N4105; DIN VDE 0126-1-1 (2006)
Österreich	ÖVE/ÖNORM E2750, 11/05
Spanien	Decreto real 1683/2000
United Kingdom	G83, Issue 2003
Australia: Australian Standard, AGL	AS 4777.2, AS4777.3

Zubehör	Art.-Nr.
Überspannungsableiter Typ 2 für SMA STP-A	232016
Überspannungsableiter Typ 2 für SMA STP-A+B	232017
Varistoren Typ 3 für SMA STP (VPE: 3 Stück)	232190

Garantieverlängerungen

SMA bietet umfangreiche Garantieverlängerungen an. Gerne beraten wir Sie bei Bedarf individuell dazu.

SMA Anlagenüberwachung und Zubehör



SMA Sunny View zur Anlagenüberwachung mit Bluetooth®



SMA Sunny WebBox – die Kommunikationszentrale für Solarkraftwerke

Alles unter Kontrolle
Zu Photovoltaikanlagen jeder Größe gehört eine komfortable und zuverlässige Anlagenüberwachung: Sie ist sogar eine elementare Voraussetzung für die kontinuierliche Ertragssicherung. Mit leistungsstarken Analyse- und Kontrollmöglichkeiten von SMA sind Anlagenbetreiber bestens gerüstet.
Alle SMA-Komponenten zur Anlagenüberwachung basieren auf den gängigen Kommunikationsstandards und lassen sich problemlos in jede vorhandene Struktur einfügen. Neu ist die kabellose und blitzschnelle Kommunikation via Bluetooth®, die eine funkbasierte Vernetzung von bis zu 100 Wechselrichtern ermöglicht. Voraussetzung ist, dass Ihr SMA-Wechselrichter Bluetooth® unterstützt.

Kabellose Kommunikation
Für private Betreiber kleiner Solaranlagen eignet sich das funkbasierte Sunny View von SMA. Auf dem übersichtlichen Display sind alle wesentlichen Daten auf einen Blick ablesbar: Tagesverlauf, aktuelle Leistung sowie der Tages- und Gesamtenergieertrag. Zum Abrufen weiterer Daten wie die Leistung der einzelnen Wechselrichter, der Energieertrag in Euro oder die eingesparten CO_2-Emissionen sorgen die komfortable Menüführung und das Display mit einem 5 Zoll-Farbtouchscreen. Die neue Generation des Sunny View kommuniziert über Bluetooth® und kann alle wichtigen Daten der einzelnen Wechselrichter für mindestens 100 Tage archivieren. Zudem kann der Anlagenbetreiber über WLAN Wetterinformationen oder Nachrichten aus den Bereichen Social Network abrufen. Alle Informationen können individuell so aufbereitet werden, dass sie per Diashow angezeigt werden.

Solare Kommunikationszentrale
Für Betreiber von mittleren und großen Solarstromanlagen ist die Sunny WebBox mit dem Sunny Portal für eine internetbasierte, weltweite, lückenlose Anlagenüberwachung die richtige technische Lösung. Die Sunny WebBox bietet aber noch mehr: Sie sammelt alle Daten des Wechselrichters und er-

Ihre Vorteile
- → Lückenlose und kontinuierliche Anlagenüberwachung
- → Frühzeitiges Erkennen von Betriebsstörungen
- → Einfache Installation
- → Simple, intuitive Bedienung der Geräte
- → Erfassung von Einstrahlung, Modultemperatur, Umgebungstemperatur und Windgeschwindigkeit
- → Einbindung in bestehende Photovoltaikanlagen durch RS485
- → Alle Geräte sind untereinander kompatibel
- → Auswertung der Daten auf PC oder im Internet über das Sunny Portal
- → Garantieverlängerung bis 25 Jahre gegen Aufpreis



möglicht es so, sich jederzeit über den gegenwärtigen Status der Anlage zu informieren. Darüberhinaus eröffnet die Sunny WebBox als multifunktionaler Datenlogger vielfältige Möglichkeiten zur Anzeige, Archivierung und Weiterverarbeitung der Daten. Leicht zu installieren und dank integrierter Bluetooth®-Schnittstelle entfällt das aufwändige Verlegen von Datenkabeln zu den Wechselrichtern. Je nach Bedarf können die Messdaten aber auch über das GSM-Modem im Sunny Portal bereitgestellt werden.
SMA bietet weitere Analyse-Komponenten wie die Sunny Sensor Box, die auf der Generatorseite Sonneneinstrahlung und Modultemperatur misst. Und damit alle Daten immer im Blick sind, gibt es die wetterfeste Großanzeige mit Tag- und Nachtautomatik und individuell gestaltbarer Frontfolien. Für jede Anforderung die passende Komponente.

Bezeichnung	Funktion	Schnittstellen	Reichweite	Art.-Nr.
SMA Sunny Home Manager	Schaltzentrale für intelligentes Energiemanagement für bis zu 16 WR	Kommunikation mit WR über Bluetooth® und zum Sunny-Portal über Ethernet	im Freifeld: bis zu 100 m in Gebäuden: bis zu 30 m	232240
SMA Sunny View Bluetooth®	kabellose Kontrolle für bis zu 12 WR, für private Anlagenbesitzer	Kommunikation mit WR über Bluetooth®; WLAN für Wetter; SDHC-Karte (Mikro-SD) zur Datenübertragung an den PC	im Freifeld: bis zu 100 m in Gebäuden: bis zu 30 m	233150
SMA Display Sunny Beam Bluetooth®	kabellose Kontrolle für bis zu 12 WR für private Anlagenbesitzer	Kommunikation mit WR über Bluetooth®; USB zur Datenübertragung an den PC	im Freifeld: bis zu 100 m in Gebäuden: bis zu 30 m	233151
SMA Sunny Beam Repeater Bluetooth®	erweitert die Reichweite Ihres SMA Sunny Beam-Displays	Kommunikation für bis zu 12 WR über Bluetooth®		233157
SMA Steckernetzteil	Steckernetzteil für Sunny Beam Bluetooth®	für bis zu 50 WR bei 1 × Master und je max. 25 bei 2 × Master		233152
SMA Sunny WebBox RS485	Kommunikationszentrale für Solarkraftwerke	RS485: für bis zu 50 WR	max. 1200 m über Kabel	23345
SMA Sunny WebBox RS485 + Modem analog	Kommunikationszentrale für Solarkraftwerke	RS485: für bis zu 50 WR	max. 1200 m über Kabel	23346
SMA Sunny WebBox RS485 + Modem GSM mit SIM-Karte	Kommunikationszentrale für Solarkraftwerke	RS485: für bis zu 50 WR		23348
SMA Sunny WebBox RS485 + Modem GSM	Kommunikationszentrale für Solarkraftwerke	RS485: für bis zu 50 WR		23349
SMA Sunny WebBox Bluetooth®	Kommunikationszentrale für Solarkraftwerke	Bluetooth®: für bis zu 50 WR und max. 100 kW Anlagenleistung[1]	Bluetooth® Class 1: max. 100 m im Freien	233451
SMA Sunny Sensor Box RS485	umfassende Performanceanalyse für den Profi	RS485		23353
SMA Windsensor	Funktion zum Messen der aktuellen Windgeschwindigkeit	Anschluss an SMA Sunny Sensor Box		23501
SMA Umgebungstemperatursensor PT100	Funktion zum Messen der aktuellen Temperatur	Anschluss an SMA Sunny Sensor Box		23502
SMA Modultemperatursensor PT100	Funktion zum Messen der aktuellen Modultemperatur	Anschluss an SMA Sunny Sensor Box		23503
SMA Kombinierter Einstrahlungs- und Temperatursensor	Funktion zum Messen der aktuellen Einstrahlung u. Temperatur	Anschluss an SMA Sunny Sensor Box		23247
SMA Erdungs-Set positiv	zur positiven Erdung des WR			23191
SMA Erdungs-Set negativ	zur negativen Erdung des WR			23192
SMA Funk-Piggy-Back Bluetooth® für SB/SMC	optionale Bluetooth®-Erweiterung	Bluetooth®: für bis zu 100 WR	max. 100 m im Freien	233155
SMA Display-Platine für SB/SMC	zum Nachrüsten			232020
SMA Umsetzer RS485/RS232 mit Netzteil	zur Konvertierung von RS485 auf RS232			23226
SMA Umsetzer RS485/RS232 auf USB mit Netzteil	zur Konvertierung von RS485/RS232 auf USB			23227
SMA Wireless-Set 485-01-Funkset	zur Überbrückung großer Strecken für RS485 Kommunikation	für bis zu 50 WR		233158
SMA Wireless-Set 485-02-Funkset	Erweiterungs-Set zum Aufbau einer weiteren Funkstrecke	für bis zu 50 WR		233159

1 Drahtlose Wirkleistungsbegrenzung in Deutschland 100 kW



SMA Power Reducer Box

SMA Einspeisemanagement

Art.-Nr. 232009 SMA Power Reducer Box
Art.-Nr. 232245 SMA Grid Gate

Produkt zum Einspeisemanagement von Photovoltaikanlagen gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) §6

Kontrollierte Sicherheit

Seit 2012 müssen sich alle Photovoltaikanlagen nach der Niederspannungsrichtlinie am Einspeisemanagement beteiligen, weil neben dem Verbrauch auch ein zunehmender Teil der Erzeugerleistung zeitlichen Schwankungen unterliegt. Hierzu kann der Netzbetreiber zeitweise die Einspeiseleistung reduzieren, um so ein sicheres und zuverlässiges Stromnetz zu gewährleisten. Auch die Mittelspannungsrichtlinie des BDEW stellt unter dem Begriff »Netzsicherheitsmanagement« ganz ähnliche Anforderungen. Mit der Power Reducer Box bietet SMA eine Lösung, die sämtlichen Anforderungen gerecht wird und mit nahezu allen SMA Wechselrichtern kompatibel ist.

Einfache Lösung

Die Power Reducer Box ist schnell installiert und lässt sich problemlos in vorhandene Anlagen integrieren. Eingangsseitig wertet sie das Signal eines Funk-Rundsteuerempfängers aus und übersetzt es via LAN-Verbindung in Steuerbefehle für die Sunny WebBox. Die Sunny WebBox wiederum gibt den Wechselrichtern das erforderliche Kommando. Vier Begrenzungswerte sind bereits in der Power Reducer Box voreingestellt, aber es lassen sich auch beliebig andere Werte konfigurieren. Jeder Statuswechsel wird zweifach protokolliert: einerseits in der Power Reduxer Box, andererseits in der Sunny WebBox. Auf Wunsch überträgt die Sunny WebBox die Daten automatisch zum Sunny Portal, sodass der Anlagenbetreiber umgehend über die Vorgaben des Netzbetreibers informiert wird. Der integrierte Webserver in der Power Reducer Box ermöglicht die entsprechende Konfiguration. Eine einzelne Box kann bis zu 50 Sunny WebBoxen ansprechen und damit bis zu 2500 Wechselrichtern bedienen.

Verlässlich und einfach

Seit 2012 ist gemäß der Niederspannungsrichtlinie VDE-AR-N 4105 für alle PV-Anlagen ab 30 kVA ein Netz- und Anlagenschutz verbindlich vorgeschrieben. Das SMA Grid Gate bietet den erforderlichen NA-Schutz und ist kompatibel mit allen Anlagengrößen und Wechselrichtertypen von SMA. Darüber hinaus lässt es sich ganz einfach über eine Hutschienenmontage installieren.

Ihre Vorteile

- → Problemlose Integration in vorhandene Anlagen
- → Einfache Installation
- → Steuert maximal 2 500 Wechselrichter über bis zu 50 Sunny WebBoxen
- → Wahlweise Wirkungsleistungsbegrenzung oder Blindleistungsvorgabe
- → Integrierter Webserver zur Statusabfrage und Fernwartung
- → Protokollierung aller Ereignisse und Statuswechsel
- → Entspricht den Anforderungen der Nieder- und Mittelspannungsrichtlinie zum Netzsicherheitsmanagement



SMA Grid Gate – Netz- und Anlagenschutz

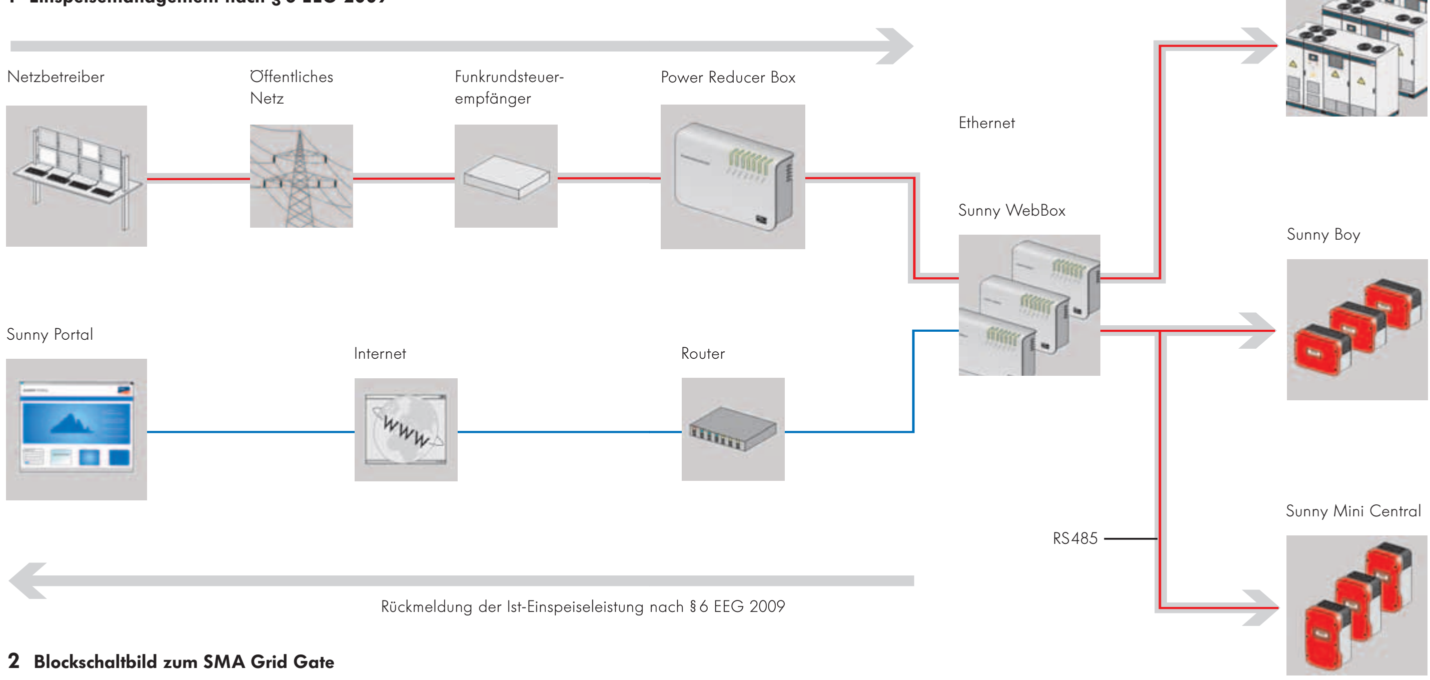
SMA Einspeisemanagement

Technische Daten (vgl. Grafik 1)	**Power Reducer Box**
Schnittstellen	
Ethernet-Anschluss	an das lokale Netzwerk, bis zu 50 Sunny WebBox (ab FW 1.45), Fast Ethernet mit automatischer Geschwindigkeitserkennung (10/100 Mbit/s) RJ45
AUXCOM, Schnittstelle zum Funk-Rundsteuerempfänger	4 digitale Eingänge, 4 … 20 mA Schnittstelle in Vorbereitung
Speicher	
Intern	16 MB Ringspeicher
Extern	SD-Karte (max. 2 GB)
Allgemeine Daten	
Abmessungen B/H/T (mm)	225/130/57 [1]
Gewicht (ca. kg)	0,75
Steckernetzteil	Eingangsspannung 100 – 240 V / 50 – 60 Hz
Leistungsaufnahme der Power Reducer Box	typ. 4 W
Umgebungstemperatur (°C)	– 20 bis + 60
Rel. Luftfeuchtigkeit (%)	5 … 95, nicht kondensierend

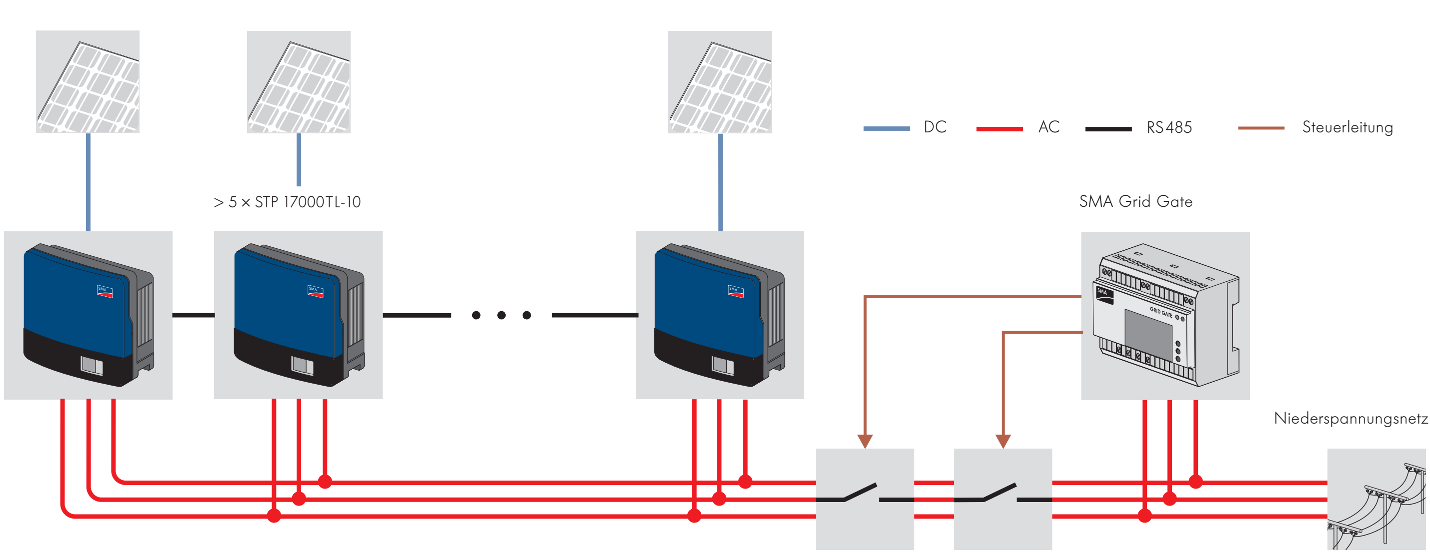
1 Die Power Reducer Box benötigt ca. 15 cm Raum für Kabel, diese sind bei der Höhe zu berücksichtigen.

Technische Daten (vgl. Grafik 2)	**SMA Grid Gate**
Anschlussdaten (AC)	
AC-Nennspannung (V)	230
AC-Nennspannungsbereich (V)	80 bis 280
AC-Netzfrequenz (Hz)	50
AC-Netzfrequenzbereich (Hz)	45 bis 52
Ansteuerung Kuppelschalter ($I_{AC\ max.}$)	6
Ansteuerung Kuppelschalter ($U_{AC\ max.}$)	250
Anschlussphasen	3
Schutzeinrichtung	
AC-Kurzschlussfestigkeit (A)	16
Schutzklasse (nach IEC 62103)	II
Überspannungskategorie (nach IEC 664-1)	III
Allgemeine Daten	
Abmessungen B/H/T (mm)	100/75/55
Gewicht (ca. kg)	0,2
Umgebungstemperatur (°C)	– 20 bis + 50
Eigenverbrauch (W)	1
Zertifikate und Zulassungen	CE / VDE-AR-N 4105

1 Einspeisemanagement nach § 6 EEG 2009



2 Blockschaltbild zum SMA Grid Gate



Danfoss UniLynx Wechselrichter mit Transformator

Art.-Nr. 720001 Danfoss ULX 1800 indoor MV
Art.-Nr. 720002 Danfoss ULX 1800 outdoor MV
Art.-Nr. 720003 Danfoss ULX 1800 indoor HV
Art.-Nr. 720004 Danfoss ULX 1800 outdoor HV
Art.-Nr. 720006 Danfoss ULX 3000 indoor MV
Art.-Nr. 720007 Danfoss ULX 3000 outdoor MV
Art.-Nr. 720008 Danfoss ULX 3000 indoor HV
Art.-Nr. 720009 Danfoss ULX 3000 outdoor HV
Art.-Nr. 720010 Danfoss ULX 3600 indoor MV
Art.-Nr. 720011 Danfoss ULX 3600 outdoor MV
Art.-Nr. 720012 Danfoss ULX 3600 indoor HV
Art.-Nr. 720013 Danfoss ULX 3600 outdoor HV
Art.-Nr. 720020 Danfoss ULX 4000 indoor MV
Art.-Nr. 720021 Danfoss ULX 4000 outdoor MV
Art.-Nr. 720022 Danfoss ULX 4000 indoor HV
Art.-Nr. 720023 Danfoss ULX 4000 outdoor HV
Art.-Nr. 720015 Danfoss ULX 5400 indoor MV
Art.-Nr. 720016 Danfoss ULX 5400 outdoor MV
Art.-Nr. 720017 Danfoss ULX 5400 indoor HV
Art.-Nr. 720018 Danfoss ULX 5400 outdoor HV



Die Danfoss UniLynx-Wechselrichterfamilie

Effizienz aus Tradition

Das traditionsreiche dänische Familienunternehmen Danfoss versteht sich als Vorreiter in der Entwicklung ressourcenschonender, zukunftsorientierter Lösungen und bietet bereits seit 1933 Produkte an, die ursprünglich für Kälteanlagen entwickelt wurden. Mittlerweile hat Danfoss sein Produktprogramm so ausgebaut, dass unterschiedlichste Branchen bedient werden können. Hinzu kommen mehr als 40 Jahre Erfahrung in der Leistungselektronik – kein Wunder, dass Danfoss sein Portfolio um den Bereich der erneuerbaren Energien erweitert hat.

Flexibel für hohe Erträge

Die einphasigen Wechselrichter der UniLynx-Reihe sind besonders bei kleineren Photovoltaikanlagen geeignet und unterstützen zwei Eingangsspannungsbereiche: Der hohe Spannungsbereich (HV) eignet sich besonders für Dünnschichtmodule und kristalline Module mit 5-Zoll-Zellen, der mittlere Spannungsbereich (MV) für Module mit 6-Zoll-Zellen. Durch die Unterscheidung dieser beiden Spannungsbereiche können die Stringspannungen optimal an den Arbeitsbereich des Wechselrichters angepasst werden und verhindern so Ertragsverluste. Ein weiterer Pluspunkt sind die bis zu drei unabhängigen Stringeingänge mit unabhängigen MPP-Reglern. Somit können Verluste durch Teilverschattungen weitgehend reduziert werden. Die Kombination aus zwei MPP-Regelmethoden optimiert die Stromerzeugung auch bei geringer Sonneneinstrahlung. Bei statischer Einstrahlung beträgt die Effizienz des MPP-Reglers 99,9 Prozent (MPPT-Anpassungsgrad), bei dynamischer Einstrahlung 99,4 Prozent.

Einfach unkompliziert

Schon bei der Konfiguration zeigt sich, wie unkompliziert Danfoss UniLynx-Wechselrichter sind: Einfach den Wechselrichter anschließen, sogleich erkennt das Gerät die Modulverschaltung des Wechselrichters und konfiguriert ihn entsprechend.
Überdies sind UniLynx-Wechselrichter sehr wartungsfreundlich und ermöglichen bei Bedarf einen einfachen Vor-Ort-Tausch einzelner Komponenten.

Ihre Vorteile

- → Wahlweise Innen- oder Außengehäuse
- → Hohe Erträge durch effektive MPP-Regler
- → Integrierter DC-Lasttrennschalter
- → Bis zu drei unabhängige Stringeingänge mit unabhängigen MPP-Reglern
- → Aktiver Schutz und Ertragsmaximierung durch Derating-Funktion
- → Modularer Aufbau für eine einfache Wartung
- → Ein Wechselrichter für 24 Länder



Einfacher Anschluss durch vormontierte Stecker

Danfoss UniLynx

Wechselrichtertyp	ULX 1800	ULX 3000	ULX 3600	ULX 4000	ULX 5400
Elektrische Daten					
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	1650	2750	3300	4375	Outdoor: 4600/5000[1] Indoor: 4600[1]
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	1800	3000	3600	4720[1]	4600/5000/5400[1]
Scheinleistung (VA)	1800	3000	3600	4000	4600
Einspeisung ab (W_{DC})	20	20	20	20	20
Nachtverbrauch (W)	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	8	8	8	8	8
Wirkungsgrad max. (%)	93,7	94,2	94,2	93,7	94,3
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	91,6	92,9	93,4	93,1	93,4

1 Je nach Ländereinstellung

Grenzwerte

	ULX 1800	ULX 3000	ULX 3600	ULX 4000	ULX 5400
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	MV: $180 \leq U_{MPP} \leq 350$ HV: $260 \leq U_{MPP} \leq 500$	MV: $150 \leq U_{MPP} \leq 350$ HV: $250 \leq U_{MPP} \leq 500$	MV: $180 \leq U_{MPP} \leq 350$ HV: $260 \leq U_{MPP} \leq 500$	MV: $145 \leq U_{MPP} \leq 350$ HV: $207 \leq U_{MPP} \leq 500$	MV: $180 \leq U_{MPP} \leq 350$ HV: $260 \leq U_{MPP} \leq 500$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	MV: 450/410[2] HV: 600/550	MV: 450/410[2] HV: 600/550	MV: 450/410[2] HV: 600/550	MV: 450/410[2] HV: 600/550	MV: 450/410[2] HV: 600/550
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	MV: 125 / HV: 250	MV: 125 / HV: 250	MV: 125 / HV: 250	MV: 125 / HV: 250	MV: 125 / HV: 250
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	MV: 100 / HV: 200	MV: 100 / HV: 200	MV: 100 / HV: 200	MV: 100 / HV: 200	MV: 100 / HV: 200
DC-Strom max. (A_{DC})	MV: 10 HV: 7	MV: 2 × 10 (20)[3] HV: 2 × 7 (14)	MV: 2 × 10 (20)[3] HV: 2 × 7 (14)	MV: 3 × 10 (30)[3] HV: 3 × 7 (21)[3]	MV: 3 × 10 (30)[3] HV: 3 × 7 (21)[3]
AC-Nennstrom / Phase bei P_{max} (A_{AC})	7,2	12,0	14,5	17,4	Outdoor: 20/22 Indoor: 20
Klirrfaktor bei P_N (%)	<5	<5	<5	<5	<5
Frequenz, nominal (Hz)	50 ±5	50 ±5	50 ±5	50 ±5	50 ±5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 (85 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq U_N \leq$) 115 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)	230 (85 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)
Blindleistungsfaktor cos φ	−0,95 bis +0,95	−0,95 bis +0,95	−0,95 bis +0,95	−0,95 bis +0,95	−0,95 bis +0,95
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	Outdoor: 55 / Indoor: 45	Outdoor: 55 / Indoor: 45	Outdoor: 55 / Indoor: 45	Outdoor: 55 / Indoor: 45	Outdoor: 55 / Indoor: 45
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60	−25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95	95	95

2 Bei Individual-/Parallel-Einstellung | 3 Max. 16 A pro Strang

Abmessungen und Gewicht

	ULX 1800	ULX 3000	ULX 3600	ULX 4000	ULX 5400
Abmessungen B / H / T (mm)	Outdoor: 434/489/192 Indoor: 386/369/188	Outdoor: 434/618/192 Indoor: 386/498/188	Outdoor: 434/618/192 Indoor: 386/498/188	Outdoor: 434/747/192 Indoor: 386/631/188	Outdoor: 434/747/192 Indoor: 386/631/188
Gewicht (ca. kg)	Outdoor: 17 / Indoor: 14	Outdoor: 20 / Indoor: 20	Outdoor: 20 / Indoor: 20	Outdoor: 23 / Indoor: 23	Outdoor: 23 / Indoor: 23

Kenndaten

	ULX 1800	ULX 3000	ULX 3600	ULX 4000	ULX 5400
Netzanschluss	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig	1-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC} ±15 % / 1-phasig	230 V_{AC} ±15 % / 1-phasig	230 V_{AC} ±15 % / 1-phasig	230 V_{AC} ±15 % / 1-phasig	230 V_{AC} ±15 % / 1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	1	2	2	3	3
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Erdschlussüberwachung	ja	ja	ja	ja	ja
Anzeige	LEDs, LCD-Display	LEDs, LCD-Display	LEDs, LCD-Display	LEDs, LCD-Display	LEDs, LCD-Display
Schnittstellen	RS 485	RS 485	RS 485	RS 485	RS 485
Kühlung	Belüftung	Belüftung	Belüftung	Belüftung	Belüftung
DC-Anschluss	MC4	2 × MC4	2 × MC4	MC4	3 × MC4
AC-Anschluss	Steckverbinder	Steckverbinder	Steckverbinder	Steckverbinder	Steckverbinder
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

Qualifikationen und Zertifikate	
Niederspannung	2006/95/EG, VDE AR-N 4105
Elektromagnetische Verträglichkeit	2004 / 108 / EC
Gerätesicherheit	EN 50178
Störfestigkeit	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2, EN 61000-4-13, -14, -28, EN 60146-1
Störaussendung	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4
Netzrückwirkungen	ULX 1800–3600: EN 61000-3-2, -3 ULX 5400: EN 61000-3-11, -12
Funktionale Sicherheit	VDE 0126-1-1/A1
EEG	Ja
Öffentliches Netz	IEC 61727, EN 50160
Italien	DK5940
Spanien	RD1663

Zubehör	Art.-Nr.
Danfoss-Garantieverlängerungen auf:	
10 Jahre 0 kW bis <2 kW	720140
10 Jahre 2 kW bis <4 kW	720141
10 Jahre 4 kW bis <6 kW	720142
Danfoss ComLynx Anlagenüberwachung	siehe Datenblatt
Danfoss CLX GM Einspeisemanagement	siehe Datenblatt



Danfoss TripleLynx Pro+

Danfoss TripleLynx Wechselrichter ohne Transformator

Art.-Nr. 720036 Danfoss TLX+ 6k
Art.-Nr. 720045 Danfoss TLX+ 8k
Art.-Nr. 720046 Danfoss TLX+ 10k
Art.-Nr. 720048 Danfoss TLX+ 12,5k
Art.-Nr. 720050 Danfoss TLX+ 15k

Art.-Nr. 720037 Danfoss TLX Pro+ 6k
Art.-Nr. 720065 Danfoss TLX Pro+ 8k
Art.-Nr. 720066 Danfoss TLX Pro+ 10k
Art.-Nr. 720068 Danfoss TLX Pro+ 12,5k
Art.-Nr. 720070 Danfoss TLX Pro+ 15k

Effektiv und vielseitig

Die trafolose Gerätegeneration TripleLynx des dänischen Familienunternehmens Danfoss eignet sich besonders für große Solarstromanlagen und bietet damit eine hervorragende Alternative zu Zentralwechselrichtern. Denn die TripleLynx-Stringwechselrichter sind für hohe Leistungen ausgelegt und vereinen eine Eingangsspannung von 1000 Volt mit einem 250 bis 800 Volt großen MPP-Spannungsbereich.

Die TripleLynx-Wechselrichter sind für einen maximalen Energieertrag unter allen Bedingungen ausgelegt. Mit der höchstmöglichen Effizienz von 98 Prozent bietet TripleLynx einen Spitzenwert und nahezu keinen Energieverlust. So reduzieren die trafolose Konstruktion, modernste Elektronik und optimierte interne Verknüpfungen den unnötigen Energieverlust. Mehr noch: Dank besonderer digitaler Algorithmen wird eine sehr hohe MPP-Tracking-Effizienz sichergestellt.

Innovativer Komfort

Das Tastenfeld mit LCD-Display besticht nicht nur durch eine absolut klare Darstellung, auch die Installation und Einrichtung in jedem der 22 Länder, für die der TripleLynx von Danfoss werkseitig konfiguriert wird, ist damit ein Kinderspiel. Externes Zubehör wie Sensoren oder Warneinrichtung können dank der integrierten Kommunikationsplatine direkt angeschlossen werden. Und mit dem Weblogger können Sie das System von jedem Punkt der Erde aus überwachen.

Innovativ und bislang einzigartig ist auch die Systemüberwachung der TripleLynx Pro+-Serie. Denn erstmalig sind alle Überwachungs- und Datenerfassungsfunktionen in einem einzigen System integriert. Dank des integrierten Webservers haben Sie jederzeit Zugriff auf alle wichtigen Daten. Und die Master-Inverter-Funktion ermöglicht Ihnen, bis zu 100 Wechselrichter über einen einzigen Wechselrichter, der als »Master« definiert ist, zu verwalten.

Diese innovativen Merkmale machen den TripleLynx+ und TripleLynx Pro+ erneut zum Vorreiter unter den String-Wechselrichtern.

Ihre Vorteile

- → Maximaler Wirkungsgrad von bis zu 98 Prozent
- → Trafolos
- → Dreiphasige Einspeisung
- → Bis 1000 Volt Systemspannung
- → Bis zu drei DC-Eingänge
- → Integrierter Webserver und Ethernet-Verbindungen in den Geräten der TripleLynx Pro+-Serie
- → 5 Jahre Herstellergarantie



Benutzerfreundliche Tastatur und LCD-Display



Danfoss TripleLynx

Wechselrichtertyp	TLX+ 6k TLX Pro+ 6k	TLX+ 8k TLX Pro+ 8k	TLX+ 10k TLX Pro+ 10k	TLX+ 12,5k TLX Pro+ 12,5k	TLX+ 15k TLX Pro+ 15k
Elektrische Daten					
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	6 000	8 000	10 000	12 500	15 000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	6 000	8 000	10 000	12 500	15 000
Scheinleistung (VA)	6 000	8 300	10 600	13 300	15 900
Einspeisung ab (W_{DC})	20	20	20	20	20
Nachtverbrauch (W)	<5	<5	<5	<5	<5
Max. Eigenverbrauch bei Betrieb (W)	10	10	10	10	10
Wirkungsgrad max. (%)	97,8	97,8	98,0	98,0	98,0
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	96,5	97,0	97,0	97,3	97,4

Grenzwerte					
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$260 \leq U_{MPP} \leq 800$	$345 \leq U_{MPP} \leq 800$	$430 \leq U_{MPP} \leq 800$	$358 \leq U_{MPP} \leq 800$	$430 \leq U_{MPP} \leq 800$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	250	250	250	250	250
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	250	250	250	250	250
DC-Strom max. (A_{DC})	2 × 12,00 (24)	2 × 12,00 (24)	2 × 12,00 (24)	3 × 12,00 (36)	3 × 12,00 (36)
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	3 × 9,00	3 × 12,00	3 × 15,00	3 × 19,00	3 × 22,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<5	<5	<5
Frequenz, nominal (Hz)	50 ±5	50 ±5	50 ±5	50 ±5	50 ±5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	3 × 230 V ±20 %	3 × 230 V ±20 %	3 × 230 V ±20 %	3 × 230 V ±20 %	3 × 230 V ±20 %
Blindleistungsfaktor cos φ	–0,8 bis +0,8	–0,8 bis +0,8	–0,8 bis +0,8	–0,8 bis +0,8	–0,8 bis +0,8
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	56	56	56	56	56
Umgebungstemperatur (°C)	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95	95	95

Abmessungen und Gewicht					
Abmessungen B/H/T (mm)	525/700/250	525/700/250	525/700/250	525/700/250	525/700/250
Gewicht (ca. kg)	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00

Kenndaten					
Netzanschluss	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Anzahl DC-Eingänge	2	2	2	3	3
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	3-Phasen-Überwachung	3-Phasen-Überwachung	3-Phasen-Überwachung	3-Phasen-Überwachung	3-Phasen-Überwachung
Erdschlussüberwachung	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Anzeige	LCD	LCD	LCD	LCD	LCD
Schnittstellen	RS485, Ethernet,[1] integrierter Webserver[1]	RS485, Ethernet,[1] integrierter Webserver[1]	RS485, Ethernet,[1] integrierter Webserver[1]	RS485, Ethernet,[1] integrierter Webserver[1]	RS485, Ethernet,[1] integrierter Webserver[1]
Kühlung	aktiv geregelt	aktiv geregelt	aktiv geregelt	aktiv geregelt	aktiv geregelt
DC-Anschluss	2 × MC4	2 × MC4	3 × MC4	3 × MC4	3 × MC4
AC-Anschluss	Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen	Schraubklemmen
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

1 Nur bei TLX Pro+ 6k/8k/10k/12,5k/15k

Qualifikationen und Zertifikate	
Niederspannung	2006/95/EG, VDE AR-N 4105
Elektromagnetische Verträglichkeit	2004/108/EC
Gerätesicherheit	EN 62109/EN 50178
Störfestigkeit	EN 61000-6-1, EN 61000-6-2
Störaussendung	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4
Netzrückwirkungen	EN 61000-3-2, -3, EN 61000-3-11, -12
Funktionale Sicherheit	VDE 0126-1-1/A1
EEG	Ja
Öffentliches Netz	IEC 61727, EN 50160
Italien	DK5940
Spanien	RD1663

Zubehör	**Art.-Nr.**
Danfoss-Garantieverlängerungen auf:	
10 Jahre 6 kW bis < 10 kW	720143
10 Jahre 10 kW bis < 15 kW	720144
10 Jahre 15 kW bis < 20 kW	720145
Danfoss ComLynx Anlagenüberwachung	siehe Datenblatt
Danfoss CLX GM Einspeisemanagement	siehe Datenblatt

Danfoss Anlagenüberwachung und Zubehör

Produkte zum Einspeisemanagement von Photovoltaikanlagen gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) § 6



Danfoss CLX Home für die Überwachung von bis zu drei Wechselrichtern

Danfoss CLX Datenerfassung
Mit CLX Home, CLX Standard Datenlogger und Weblogger bietet Danfoss zuverlässige und einfach zu implementierende Datenerfassungslösungen für alle Danfoss Wechselrichter an. Überwachen Sie mit CLX Home für bis zu drei Wechselrichter und mit CLX Standard für bis zu 20 Wechselrichter Ihr Photovoltaiksystem ganz bequem von zu Hause aus. Beide Monitoring-Lösungen erfassen alle Daten der angeschlossenen Danfoss-Wechselrichter über das RS485-Netzwerk und zeigen die aktuellen Werte auf Ihrem PC oder Smartphone (Android oder Apple) an. Wenn gewünscht, werden auch alle Daten automatisch auf dem CLXportal archiviert, wo Sie sich das gesamte System in einer Übersicht sowie alle Leistungsdaten der einzelnen Wechselrichter darstellen lassen können.
Der ComLynx Weblogger ermöglicht es Ihnen dank einem integrierten Webserver, bis zu 50 Danfoss-Solarwechselrichter im Internet darzustellen, ohne dass ein Webportal angesprochen werden muss.
Mit dem für die CLX Standard und den Weblogger optional erhältlichen ComLynx Sensor Interface und dem Sensor Kit Light können zusätzlich Werte zur Sonneneinstrahlung sowie die Modul- und Umgebungstemperatur erfasst werden. Sobald Einzelwerte vom Mittelwert abweichen, werden Sie per SMS oder E-Mail benachrichtigt und minimieren damit deutlich mögliche Ausfallzeiten.

Danfoss CLX Power Management Lösungen
Um die Anforderungen des EEG 2012 zum Einspeisemanagement zu erfüllen, hat Danfoss eine Reihe einfach zu handhabender Power Management-Lösungen entwickelt

- → Der CLX Home GM ist besonders für Photovoltaikanlagen mit bis zu drei Danfoss Wechselrichtern geeignet und kann damit problemlos am Einspeisemanagement teilnehmen.
- → Der CLX Standard GM erlaubt das Power Management von bis zu 20 Wechselrichtern über RS485-Schnittstelle. Das Einrichten und der Anschluss ans Internet erfolgt jeweils über die Ethernet-Schnittstelle.

Ihre Vorteile

- → Zuverlässige Datenüberwachung
- → Einfache Integration
- → Anschluss von Einstrahlungs- und Temperatursensor möglich
- → Benutzerfreundliche Aufbereitung der Daten



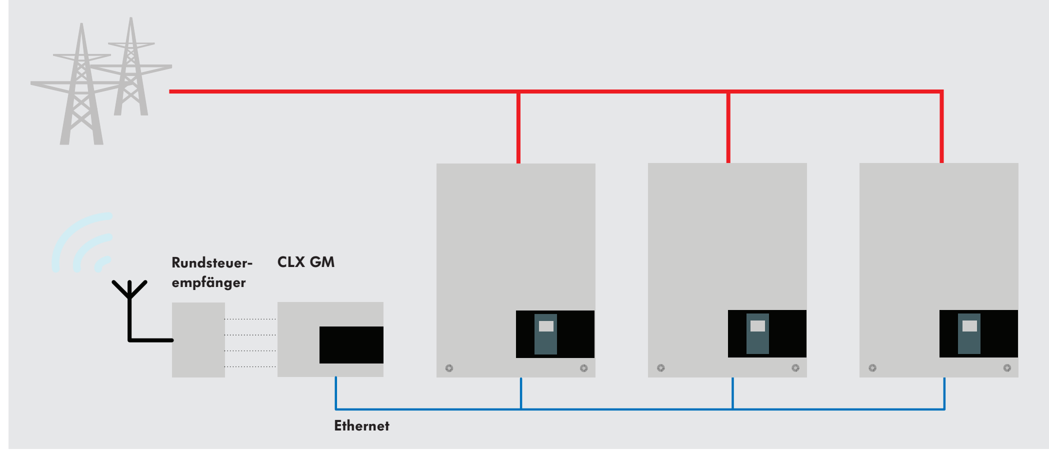
ComLynx Sensor Kit zur Erfassung von Einstrahlung, Umgebungs- und Modultemperatur

Danfoss Anlagenüberwachung und Zubehör

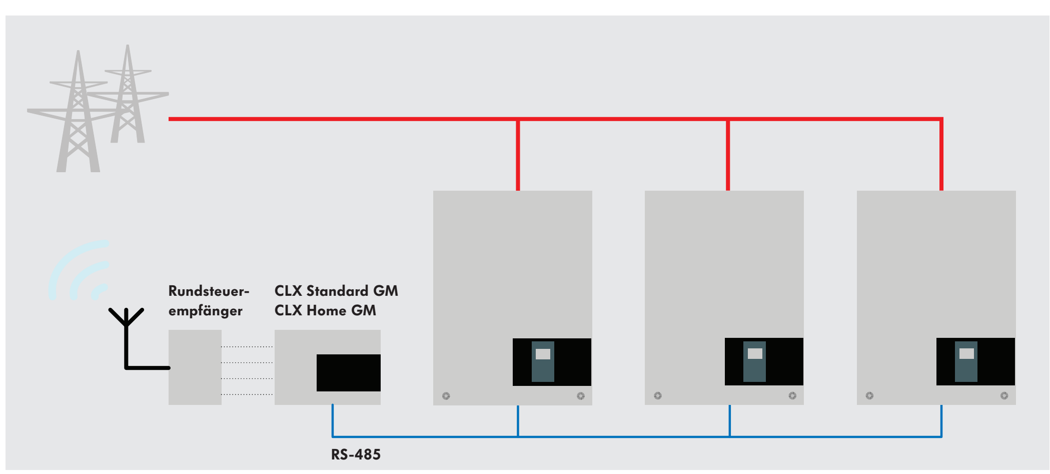
→ Speziell für die TLX Pro+-Serie entwickelt, kann der CLX GM mit der Master/Follower-Funktion bis zu 100 Wechselrichter auf einmal über Ethernet in das Einspeisemanagement integrieren.

Alle CLX GM-Lösungen werten die vier Steuerleitungen eines Rundsteuerempfängers aus und veranlassen die angeschlossenen Wechselrichter gegebenenfalls zur Anpassung des Leistungspegels. Damit erfüllt Ihre Photovoltaikanlage alle Anforderungen des EEG 2012.

Bezeichnung	Produkt	Anzahl unterstützter Wechselrichter	Schnittstellen	Art. Nr.
Danfoss CLX Home	Datenlogger für alle ULX und TLX+	3	Ethernet, RS485	720111
Danfoss CLX Standard	Datenlogger mit Webserver für alle ULX und TLX+	20	Ethernet, RS485, Sensor Bus	720112
Danfoss ComLynx Weblogger	Datenlogger mit Webserver für alle ULX und TLX+	50	RS485, Sensor Bus	720105
Danfoss ComLynx Sensor Interface	Sensor Interface für ComLynx Weblogger		Sensor Bus	720106
Danfoss ComLynx Sensor Kit Light	Sensor zur Erfassung von Einstrahlung, Umgebungs- und Modultemperatur			720107
Danfoss CLX Home GM	Power Management: Aufbereitung des Rundsteuersignals für alle ULX und TLX+	3	Ethernet, RS485	720102
Danfoss CLX Standard GM	Power Management: Aufbereitung des Rundsteuersignals für alle ULX, TLX und TLX+	20	Ethernet, RS485	720103
Danfoss CLX GM	Power Management: Aufbereitung des Rundsteuersignals für alle TLX Pro und TLX Pro+	100	Ethernet	720104



Einspeisemanagement nach § 6 EEG 2012 realisiert mit TLX Pro+



Einspeisemanagement nach § 6 EEG 2012 realisiert mit ULX und/oder TLX+



Sunways AT 5000

Sunways AT

Art.-Nr. 23000 Sunways AT 2700
Art.-Nr. 23004 Sunways AT 3000
Art.-Nr. 23001 Sunways AT 3600
Art.-Nr. 23002 Sunways AT 4500
Art.-Nr. 23003 Sunways AT 5000



Konstant hohe Erträge
Die Gerätefamilie Sunways AT vereint viele Vorzüge der bestehenden NT-Serie mit neuen Anforderungen an eine flexible Anlagenplanung. Die von Sunways entwickelte und bewährte HERIC®-Topologie wurde dabei speziell auf die »Advanced Technology« der AT-Serie und auf den Einsatz unter realen Bedingungen abgestimmt. Unabhängig von wechselhafter Einstrahlung und Temperatur erzielen die Sunways AT selbst bei schwankenden DC-Spannungen konstant hohe Wirkungsgrade. Dank eines erweiterten Eingangsspannungsbereichs und fünf Leistungsklassen von 2 700 bis 5 000 W bieten die AT-Wechselrichter eine größtmögliche Flexibilität für die Planung von Photovoltaikanlagen.

Einfach und sicher
Die Installation und Montage der AT-Wechselrichter ist einfach, schnell und sicher. Für die schnelle Wandmontage eignet sich insbesondere der separate Montagerahmen. Mit den Plug-In-Steckern sowohl auf der DC- als auch auf der AC-Seite wird ein Öffnen des Gerätes überflüssig. Sämtliche Kommunikationsanschlüsse liegen unter einer gut zugänglichen, wetterfesten Anschlussbox. Dank einer einfachen Inbetriebnahme über die Bedieneinheit kann die Installation in sehr kurzer Zeit erfolgen.
Für die sichere Trennung des Solargenerators vom Wechselrichter ist ein DC-Lasttrennschalter serienmäßig integriert, mit dem die Sunways AT-Wechselrichter die Norm DIN VDE 0100-712 erfüllen.

All-in-One serienmäßig
Die bereits bei der NT-Serie umfangreiche »All-in-One«-Philosophie wurde bei der AT-Familie noch ausgebaut. Alle Sunways AT-Geräte verfügen zudem über ein beleuchtetes Grafikdisplay mit Tastatur, einen 128 MB-Datenlogger, Wechselrichterverbindung über CAN-Bus, eine Ethernet-Schnittstelle zur Einbindung in Netzwerke und einen S0-Impulsausgang. Ein Modemanschluss rundet die Ausstattung ab. So können die Anlagendaten von mehreren vernetzten Geräten zentral über das Hauptgerät abgerufen werden.

Ihre Vorteile
→ Geeignet für Dünnschicht-Module
→ Integrierter DC-Lasttrennschalter
→ Trafolos
→ IP 54
→ Wechselrichterverbindung über CAN-Bus
→ Schnittstelle zum direkten Modemanschluss
→ Aktive E-Mail-Alarmierung bei Anlagenfehlern
→ Potenzialfreies Melderelais zum Anschluss von externen Alarmeinrichtungen
→ Integrierter »Sunways Browser« zur Anzeige und Konfiguration über einen Webbrowser
→ Integrierter Datenlogger
→ 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk





Sunways AT

Wechselrichtertyp	AT 2700	AT 3000	AT 3600	AT 4500	AT 5000
Elektrische Daten					
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	2 700	3 000	3 600	4 500	4 600
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	2 700	3 000	3 600	4 500	4 600/5 000 [1]
Scheinleistung (VA)	2 700	3 000	3 600	4 500	5 000
Einspeisung ab (W_{DC})	20	20	20	20	20
Nachtverbrauch (W)	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06	<0,06
Wirkungsgrad max. (%)	95,50	95,50	95,50	95,50	95,50
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	94,70	94,80	94,90	95,00	95,00

1 In Deutschland 4 600 P_{max} (W_{AC}) als Einzelgerät

Grenzwerte	AT 2700	AT 3000	AT 3600	AT 4500	AT 5000
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$181 \leq U_{MPP} \leq 600$	$203 \leq U_{MPP} \leq 600$	$242 \leq U_{MPP} \leq 600$	$214 \leq U_{MPP} \leq 600$	$236 \leq U_{MPP} \leq 600$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	680	680	680	680	680
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	200	200	200	200	200
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	140	140	140	140	140
DC-Strom max. (A_{DC})	15,50	15,50	15,50	22,00	22,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	11,70	13,00	15,70	19,60	20,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	<4	<4	<4	<4	<4
Frequenz, nominal (Hz)	47,5–51,5	47,5–51,5	47,5–51,5	47,5–51,5	47,5–51,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)	230 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)	230 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)	230 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)	230 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)
Blindleistungsfaktor cos φ	−0,9 bis +0,9	−0,9 bis +0,9	−0,9 bis +0,9	−0,9 bis +0,9	−0,9 bis +0,9
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB[A])	<35	<35	<35	<35	<35
Umgebungstemperatur (°C)	−25 bis +40	−25 bis +40	−25 bis +40	−25 bis +40	−25 bis +40
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95	95	95

Abmessungen und Gewicht	AT 2700	AT 3000	AT 3600	AT 4500	AT 5000
Abmessungen B/H/T (mm)	350/585/205	350/585/205	350/585/205	350/585/205	350/585/205
Gewicht (ca. kg)	29,00	29,00	29,00	29,00	29,00

Kenndaten	AT 2700	AT 3000	AT 3600	AT 4500	AT 5000
Netzanschluss	1-phasig [2]	1-phasig [2]	1-phasig [2]	1-phasig [2]	1-phasig [2]
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	2	2	2	2	2
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	1-phasig [3]	1-phasig [3]	1-phasig [3]	1-phasig [3]	1-phasig [3]
Erdschlussüberwachung	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI
Anzeige	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte
Schnittstellen	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem
Kühlung	freie Konvektion	freie Konvektion	freie Konvektion	freie Konvektion	freie Konvektion
DC-Anschluss	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker
AC-Anschluss	Plug-in-Stecker (beiliegend)	Plug-in-Stecker (beiliegend)	Plug-in-Stecker (beiliegend)	Plug-in-Stecker (beiliegend)	Plug-in-Stecker (beiliegend)
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

2 Abhängig von der Netzüberwachung | 3 Kann auch auf 3-phasig umgestellt werden

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP54
CE-Zeichen
VDE-AR-N4105
RD1663/2000
RD661/2007
DK5940 edition 2.2
Weitere Zertifikate unter www.sunways.de

Zubehör	Art.-Nr.
Einstrahlungs- und Temperatursensor	23055
Analoges Modem für Sunways AT	23007
ISDN-Modem für Sunways AT	23008
GSM-Modem für Sunways AT	23009
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für AT 2700, AT 3000 und AT 3600	230500
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für AT 4500 und AT 5000	230501
Garantieverlängerung von 5 auf 15 Jahre für AT 2700, AT 3000 und AT 3600	230505
Garantieverlängerung von 5 auf 15 Jahre für AT 4500 und AT 5000	230506
Garantieverlängerung von 5 auf 20 Jahre für AT 2700, AT 3000 und AT 3600	230510
Garantieverlängerung von 5 auf 20 Jahre für AT 4500 und AT 5000	230511
Garantieverlängerung von 5 auf 25 Jahre für AT 2700, AT 3000 und AT 3600	230515
Garantieverlängerung von 5 auf 25 Jahre für AT 4500 und AT 5000	230516

Sunways NT 3700

Sunways NT 2500–5000

Art.-Nr. 230340 Sunways NT 2500
Art.-Nr. 230345 Sunways NT 3000
Art.-Nr. 230350 Sunways NT 3700
Art.-Nr. 230360 Sunways NT 4200
Art.-Nr. 230370 Sunways NT 5000

Unerreichte Technik
Gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) entwickelte die Firma Sunways ein innovatives Technologiekonzept: die HERIC®-Topologie. Auf diesem ausgefeilten Konzept beruhen die Sunways Wechselrichter NT 2500 bis NT 5000. Die Geräte überzeugen mit dem hervorragenden Wirkungsgrad von bis zu 97,8 Prozent und extrem hohen Wirkungsgraden im Teillastbereich. Mit der neuen Gerätegeneration wurde der Eingangsspannungsbereich auf 900 V maximale Leerlaufspannung angehoben. Die erhöhte MPP-Spannung von maximal 750 V ermöglicht damit eine Vielzahl von verschaltbaren Modulkombinationen, insbesondere bei Modulen, die mit 6-Zoll-Zellen bestückt sind. Für eine noch längere Lebensdauer sorgen zudem die neuen, besonders langlebigen Kondensatoren.
Alle Sunways NT-Wechselrichter sind trafolos und arbeiten nicht nur sehr effektiv, sondern sind auch robust und leise. Mit dem komfortablen Display und integrierten Datenlogger haben Sie die Leistung der Anlage immer im Blick. Bei größeren Anlagen mit mehreren NT-Wechselrichtern lassen sich die Datenlogger aller NT-Geräte vernetzen und über eine einzige Datenleitung auslesen.

Display und Datenerfassung
Dank des integrierten Datenloggers und des komfortablen Displays können Sie die Erträge Ihrer Anlage direkt am Wechselrichter ablesen – ein zusätzliches Gerät zur Datenerfassung ist nicht mehr notwendig.
→ Datenlogger intern mit Ringspeicher
→ LCD-Displayanzeige, hintergrundbeleuchtet mit 128 x 64 Punkten
→ Schnittstellen Ethernet, CAN, S0, RS485 und Melderelais
→ Visualisierungssoftware mit Grafikaufbereitung, Speicher- und Druckmöglichkeit
→ Fernüberwachung einfach möglich
→ Anschlussmöglichkeit eines Einstrahlungs- und Temperatursensors (Si-01TC-T)

Ihre Vorteile
→ Integrierter Lasttrennschalter
→ Erweiterter Eingangsspannungsbereich
→ Höchste Wirkungsgrade
→ Geräuscharm
→ Trafolos
→ IP54
→ AFI integriert
→ Präzise und schnelle MPP-Regelung
→ Komfortables Display
→ Integrierter Datenlogger
→ RS485/CAN integriert
→ Fernüberwachung möglich
→ Zuverlässig
→ Längere Lebensdauer durch neue Kondensatoren
→ Integriertes potenzialfreies Melderelais zum Anschluss von externen Alarmeinrichtungen
→ 5 Jahre Herstellergarantie ab Werk



Sunways NT 2500–5000

Wechselrichtertyp	NT 2500	NT 3000	NT 3700	NT 4200	NT 5000
Elektrische Daten					
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	2 500	3 000	3 680	4 200	4 600
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	2 500	3 000	3 700	4 200	4 600/5 000[1]
Scheinleistung (VA)	2 500	3 000	3 700	4 200	5 000
Einspeisung ab (W_{DC})	15	15	15	15	15
Nachtverbrauch (W)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Wirkungsgrad max. (%)	97,8	97,8	97,8	97,8	97,8
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,4	97,4	97,4	97,3	97,2

1 In Deutschland 4 600 P_{max} (W_{AC}) als Einzelgerät

Grenzwerte

	NT 2500	NT 3000	NT 3700	NT 4200	NT 5000
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	900	900	900	900	900
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	410	410	410	410	410
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	330[2]	330[2]	330[2]	330[2]	330[2]
DC-Strom max. (A_{DC})	7,80	9,30	11,50	12,90	15,40
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	10,90	13,00	16,00	18,30	20,00
Klirrfaktor bei P_N (%)	<2	<2	<2	<2	<2
Frequenz, nominal (Hz)	47,5–51,5	47,5–51,5	47,5–51,5	47,5–51,5	47,5–51,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	230 (80 % × U_N ≤ U_N ≤ 115 % × U_N)	230 (80 % × U_N ≤ U_N ≤ 115 % × U_N)	230 (80 % × U_N ≤ U_N ≤ 115 % × U_N)	230 (80 % × U_N ≤ U_N ≤ 115 % × U_N)	230 (80 % × U_N ≤ U_N ≤ 115 % × U_N)
Blindleistungsfaktor cos φ	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	<35	<35	<35	<35	<35
Umgebungstemperatur (°C)	–25 bis +60[3]	–25 bis +55[3]	–25 bis +55[3]	–25 bis +50[3]	–25 bis +45[3]
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95	95	95

2 Dynamische DC-Ausschaltspannung in Abhängigkeit des MPP-Punktes und der Einspeiseleistung | 3 Bei Volllast

Abmessungen und Gewicht

	NT 2500	NT 3000	NT 3700	NT 4200	NT 5000
Abmessungen B/H/T (mm)	350/590/210	350/590/210	350/590/210	350/590/210	350/590/210
Gewicht (ca. kg)	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00

Kenndaten

	NT 2500	NT 3000	NT 3700	NT 4200	NT 5000
Netzanschluss	1-phasig[4]	1-phasig[4]	1-phasig[4]	1-phasig[4]	1-phasig[4]
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig	230 V_{AC}/1-phasig
Anzahl DC-Eingänge	2	2	2	2	2
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	1-phasig,[5] allpolige Netztrennung	1-phasig,[5] allpolige Netztrennung	1-phasig,[5] allpolige Netztrennung	1-phasig,[5] allpolige Netztrennung	1-phasig,[5] allpolige Netztrennung
Erdschlussüberwachung	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI
Anzeige	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte
Schnittstellen	Ethernet, CAN, RS485, potenzialfreies Melde-relais, S_0-Impuls-ausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485, potenzialfreies Melde-relais, S_0-Impuls-ausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485, potenzialfreies Melde-relais, S_0-Impuls-ausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485, potenzialfreiesMelde-relais, S_0-Impuls-ausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485, potenzialfreiesMelde-relais, S_0-Impuls-ausgang, Modem
Kühlung	freie Konvektion	freie Konvektion	freie Konvektion	freie Konvektion	freie Konvektion
DC-Anschluss	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker
AC-Anschluss	Plug-in-Stecker beiliegend	Plug-in-Stecker beiliegend	Plug-in-Stecker beiliegend	Plug-in-Stecker beiliegend	Plug-in-Stecker beiliegend
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

4 Abhängig von der Netzüberwachung | 5 Kann auch auf 3-phasig umgestellt werden

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP54
CE-Zeichen
VDE-AR-N4105
RD1663/2000
RD661/2007
DK5940 edition 2.2
Weitere Zertifikate unter www.sunways.de

Zubehör	Art.-Nr.
Tyco-Adapter-Set	23030
Tyco-3-Stränge-Adapter-Set	23031
Einstrahlungs- und Temperatursensor	23055

Zubehör	Art.-Nr.
Schnittstellenwandler RS485 auf RS232	23065
Schnittstellenwandler RS485 auf USB	23089
Schnittstellenwandler RS485 auf Ethernet	23064
Modem für NT	23067
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für NT 2500 und NT 3700	230500
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für NT 4200 und NT 5000	230501
Garantieverlängerung von 5 auf 15 Jahre für NT 2500 und NT 3700	230505
Garantieverlängerung von 5 auf 15 Jahre für NT 4200 und NT 5000	230506
Garantieverlängerung von 5 auf 20 Jahre für NT 2500 und NT 3700	230510
Garantieverlängerung von 5 auf 20 Jahre für NT 4200 und NT 5000	230511
Garantieverlängerung von 5 auf 25 Jahre für NT 2500 und NT 3700	230515
Garantieverlängerung von 5 auf 25 Jahre für NT 4200 und NT 5000	230516



Sunways NT 10000

Sunways NT 10000 – 12000

Art.-Nr. 230380 Sunways NT 10000
Art.-Nr. 230390 Sunways NT 11000
Art.-Nr. 230400 Sunways NT 12000



Fortschritt weiterentwickelt
Auf Basis der bewährten HERIC®-Topologie, die die Firma Sunways gemeinsam mit dem Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) entwickelt hat, wurde der erfolgreiche Wechselrichter NT 10000 überarbeitet. Herausgekommen ist eine Serie von insgesamt drei Leistungsklassen, die mit einer dreiphasigen Einspeisung und einem maximalen Wirkungsgrad von 97,6 Prozent neue Maßstäbe setzt.

Die NT 10000, NT 11000 und NT 12000 bieten einen erweiterten MPP-Spannungsbereich von 340 bis 750 V und drei voneinander getrennte DC-Eingänge. Die präzise und schnelle MPP-Regelung sorgt gleichzeitig dafür, dass jeder Solargenerator separat geregelt wird. Während die aktive Kühlung im Inneren der Geräte für eine niedrige und damit optimale Betriebstemperatur sorgt. Dank des integrierten, 3-poligen DC-Lasttrennschalters schalten Sie im Bedarfsfall mit einem Griff alle drei DC-Stränge gleichzeitig ab. So sind Sie auch bei Wartungsarbeiten auf der sicheren Seite.
Alle Sunways NT-Wechselrichter sind trafolos und arbeiten nicht nur sehr effektiv, sondern sind auch robust und leise. Und mit dem komfortablen, beleuchteten Grafikdisplay und integriertem Datenlogger haben Sie die Leistung der Anlage immer im Blick.

All-in-One serienmäßig
Serienmäßig bieten die NT 10000 – 12000 bereits in der Grundausstattung mehrere komfortable Funktionen wie eine Ethernet-Schnittstelle zur Einbindung in Netzwerke, oder eine Schnittstelle für den direkten Modemanschluss. Daneben können bei Anlagenfehlern alle drei Geräte aktiv via E-Mail oder SMS alarmieren. Und zum Anschluss von externen Alarmeinrichtungen ist ein potenzialfreies Melderelais vorhanden.

Ihre Vorteile
→ Erhöhte Leerlaufspannung von 900 V
→ Integrierter DC-Lasttrennschalter
→ Höchste Wirkungsgrade
→ Geräuscharm
→ Trafolos
→ IP54
→ Präzise und schnelle MPP-Regelung
→ Beleuchtetes Grafikdisplay und Tastatur
→ Umfangreicher interner 128 MB-Datenlogger
→ Ethernet, CAN, RS485, S0, Modem und potenzialfreies Melderelais als Standard-Schnittstellen
→ Integrierter »Sunways Browser« zur Auswertung und Konfiguration über einen Webbrowser




Sunways NT 10000 – 12000

Wechselrichtertyp	NT 10000	NT 11000	NT 12000
Elektrische Daten			
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	10 000	11 000	12 000
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	10 000	11 000	12 000
Scheinleistung (VA)	10 000	11 000	12 000
Einspeisung ab (W_{DC})	10	10	10
Nachtverbrauch (W)	<0,5	<0,5	<0,5
Wirkungsgrad max. (%)	97,6	97,6	97,6
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,3	97,2	97,2

Grenzwerte

	NT 10000	NT 11000	NT 12000
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$	$340 \leq U_{MPP} \leq 750$
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	900	900	900
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	410	410	410
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	330[1]	330[1]	330[1]
DC-Strom max. (A_{DC})	3 × 11,00	3 × 11,50	3 × 12,80
AC-Nennstrom / Phase bei P_{max} (A_{AC})	14,50	16,00	17,40
Klirrfaktor bei P_N (%)	< 1	< 1	< 1
Frequenz, nominal (Hz)	47,5 – 51,5	47,5 – 51,5	47,5 – 51,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	400 (80 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)	400 (80 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)	400 (80 % × $U_N \leq U_N \leq$ 115 % × U_N)
Blindleistungsfaktor cos φ	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9	–0,9 bis +0,9
Stromform	Sinusform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle	Stromquelle
Geräuschentwicklung (dB [A])	<60	<60	<60
Umgebungstemperatur (°C)	–25 bis +50[2]	–25 bis +45[2]	–25 bis +40[2]
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95	95

1 Dynamische DC-Ausschaltspannung in Abhängigkeit des MPP-Punktes und der Einspeiseleistung | 2 Bei Volllast

Abmessungen und Gewicht

	NT 10000	NT 11000	NT 12000
Abmessungen B / H / T (mm)	530/840/210	530/840/210	530/840/210
Gewicht (ca. kg)	31,00	31,00	31,00

Kenndaten

	NT 10000	NT 11000	NT 12000
Netzanschluss	3-phasig	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig	400 V_{AC} / 3-phasig
Anzahl DC-Eingänge	3 × 1	3 × 1	3 × 1
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert	integriert
Netzüberwachung	3-phasig, allpolige Netztrennung	3-phasig, allpolige Netztrennung	3-phasig, allpolige Netztrennung
Erdschlussüberwachung	intern über AFI	intern über AFI	intern über AFI
Anzeige	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrund-beleuchtet, 128 × 64 Punkte
Schnittstellen	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, RS485 potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem
Kühlung	Belüftung über temperatur-gesteuerte außenliegende Lüfter	Belüftung über temperatur-gesteuerte außenliegende Lüfter	Belüftung über temperatur-gesteuerte außenliegende Lüfter
DC-Anschluss	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker	Tyco-Buchse mit beiliegendem Stecker
AC-Anschluss	beiliegender Plug-In-Stecker	beiliegender Plug-In-Stecker	beiliegender Plug-In-Stecker
Herstellergarantie	5 Jahre	5 Jahre	5 Jahre

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP54
CE-Zeichen
VDE-AR-N4105
RD1663/2000
RD661/2007
DK5940 edition 2.2
Weitere Zertifikate unter www.sunways.de

Zubehör	Art.-Nr.
Tyco-Adapter-Set	23030
Tyco-3-Stränge-Adapter-Set	23031
Einstrahlungs- und Temperatursensor	23055
Schnittstellenwandler RS485 auf RS232	23065
Schnittstellenwandler RS485 auf USB	23089
Schnittstellenwandler RS485 auf Ethernet	23064
Modem für NT	23067
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für NT 10000 – 12000	230502
Garantieverlängerung von 5 auf 15 Jahre für NT 10000 – 12000	230507
Garantieverlängerung von 5 auf 20 Jahre für NT 10000 – 12000	230512
Garantieverlängerung von 5 auf 25 Jahre für NT 10000 – 12000	230517



Sunways PT30k

Sunways PT Zentralwechselrichter

Art.-Nr. 230700	Sunways PT30k IP42
Art.-Nr. 230710	Sunways PT30k IP42 mit Überspannungsschutz
Art.-Nr. 230720	Sunways PT30k IP54
Art.-Nr. 230730	Sunways PT30k IP54 mit Überspannungsschutz
Art.-Nr. 230770	Sunways PT30k IP54/Outdoor
Art.-Nr. 230771	Sunways PT30k IP54/Outdoor mit Überspannungsschutz
Art.-Nr. 230760	Sunways PT33k IP42
Art.-Nr. 230761	Sunways PT33k IP42 mit Überspannungsschutz
Art.-Nr. 230763	Sunways PT33k IP54
Art.-Nr. 230764	Sunways PT33k IP54 mit Überspannungsschutz
Art.-Nr. 230775	Sunways PT33k IP54/Outdoor
Art.-Nr. 230776	Sunways PT33k IP54/Outdoor mit Überspannungsschutz

Maximale Performance
Absolute Spitzenwerte erreichen die Zentralwechselrichter der Sunways PT-Familie auf Basis der von Sunways entwickelten und bewährten HERIC®-Topologie. Dank einer dreiphasigen Einspeisung und mit bis zu 33 kW Ausgangsleistung erzielt die Wechselrichtergeneration einen maximalen Wirkungsgrad von 98 Prozent. Denn die Sunways PT nutzen die mögliche Systemspannung von Solarmodulen bestmöglich aus. Damit optimieren Sie Installationskosten – ein Vorteil, der sich besonders bei Photovoltaik-Großanlagen bezahlt macht.

Alles unter Kontrolle
Die bewährte Technologie kann aber noch viel mehr. Serienmäßig integriert sind Schnittstellen, die eine Kommunikation ermöglichen und damit einen zuverlässigen Betrieb der Anlage sicherstellen. So verfügen die Sunways PT-Wechselrichter unter anderem über die neueste Version der CAN-Bus-Technologie, die eine Vernetzung von mehreren Wechselrichtern ermöglicht.
Der integrierte Webserver übermittelt alle relevanten Betriebsdaten, die über den Sunways-Browser direkt vor Ort abgerufen werden können. Die aktive Alarmierungsfunktion meldet Anlagenfehler per Modem oder Netzanschluss. All diese Eigenschaften machen die Sunways PT zu komfortablen Wechselrichtern, die alles unter Kontrolle haben.

Sichere Funktionalität
Die Sunways PT30k und PT33k sind in modulare Baugruppen unterteilt, die alle sicher und bequem erreicht werden können. Die leicht zu öffnenden Gehäusefronten auf Vorder- und Rückseite ermöglichen einen Zugang von zwei Seiten. So lassen sich die erforderlichen Wartungsarbeiten schnell und kostengünstig durchführen. Optional erhältliche Wartungsverträge runden die Servicequalität der PT-Familie ab.
Alle DC- und AC-Trennstellen sind im Gerät integriert, damit ist eine sichere Trennung der Geräte vom Solargenerator und vom öffentlichen Netz problemlos möglich.

Ihre Vorteile
→ Dreiphasige Einspeisung
→ Blindleistung wird zusätzlich zur Wirkleistung eingespeist
→ Besonders für Großanlagen geeignet
→ Hohe Systemflexibilität durch Eingangsspannungsbereich von 420 V bis 1000 V
→ Echter 420 V bis 800 V MPP-Spannungsbereich
→ Dynamisches MPP-Tracking
→ Integrierter DC-Schalter
→ Sehr gute Kühlung trotz geringer Bauhöhe
→ Neueste CAN-Bus-Technologie
→ Integrierter Webserver
→ Formschönes und funktionales Gerätedesign
→ Mit 155 kg Leichtgewichte ihrer Klasse

Sunways PT Zentralwechselrichter

Wechselrichtertyp	PT30k	PT33k
Elektrische Daten		
Nennausgangsleistung P_N (W_{AC})	30 000	33 333
Max. Ausgangsleistung P_{max} (W_{AC})	30 000	33 333
Scheinleistung (VA)	33 333	37 037
Einspeisung ab (W_{DC})	ca. 90	ca. 90
Nachtverbrauch (W)	<0,15	<0,15
Wirkungsgrad max. (%)	98,0	98,0
Europ. Jahreswirkungsgrad (%)	97,6	97,6
Grenzwerte		
MPP-Spannungsbereich (V_{DC})	$420 \leq U_{MPP} \leq 800$	$460 \leq U_{MPP} \leq 800$
Minimale MPP-Spannung bei Volllast (V_{DC})	420	460
Max. Leerlaufspannung (V_{DC})	1000	1000
DC-Einschaltspannung (V_{DC})	300	300
DC-Ausschaltspannung (V_{DC})	250	250
DC-Strom max. (A_{DC})	75,00	75,00
AC-Nennstrom/Phase bei P_{max} (A_{AC})	43,50	48,30
Klirrfaktor bei P_N (%)	<3	<3
Frequenz, nominal (Hz)	47,5 – 51,5	47,5 – 51,5
Netzspannung, nominal (V_{AC})	400 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)	400 ($80\% \times U_N \leq U_N \leq 115\% \times U_N$)
Blindleistungsfaktor cos φ	−0,9 bis +0,9	−0,9 bis +0,9
Stromform	Sinusform	Sinusform
AC-Ausgangscharakteristik	Stromquelle	Stromquelle
Umgebungstemperatur (°C)	−20 bis +40 bei (Volllast) bis 50 max.	−20 bis +40 bei (Volllast) bis 50 max.
Max. rel. Luftfeuchtigkeit (%)	95	95
Abmessungen und Gewicht		
Abmessungen B/H/T (mm) Indoor	600/1000/480	600/1000/480
Gewicht (ca. kg) Indoor	155,00	155,00
Abmessungen B/H/T (mm) Outdoor	670/1360/540	670/1360/540
Gewicht (ca. kg) Outdoor	170,00	170,00
Kenndaten		
Netzanschluss	3-phasig	3-phasig
Netzeinspeisung	230 V_{AC}/3-phasig	230 V_{AC}/3-phasig
Anzahl DC-Eingänge	2	2
DC-Lasttrennschalter	integriert	integriert
Netzüberwachung	3-phasig	3-phasig
Erdschlussüberwachung	intern über AFI	intern über AFI
Anzeige	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte	LCD, hintergrundbeleuchtet, 128 × 64 Punkte
Schnittstellen	Ethernet, CAN, potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem	Ethernet, CAN, potenzialfreies Melderelais, S_0-Impulsausgang, Modem
Kühlung	geregelte Belüftung[1]	geregelte Belüftung[1]
DC-Anschluss	DC-Klemmen bis 35 mm^2	DC-Klemmen bis 35 mm^2
AC-Anschluss	AC-Klemmen bis 16 mm^2	AC-Klemmen bis 16 mm^2
Herstellergarantie	5 Jahre[2]	5 Jahre[2]

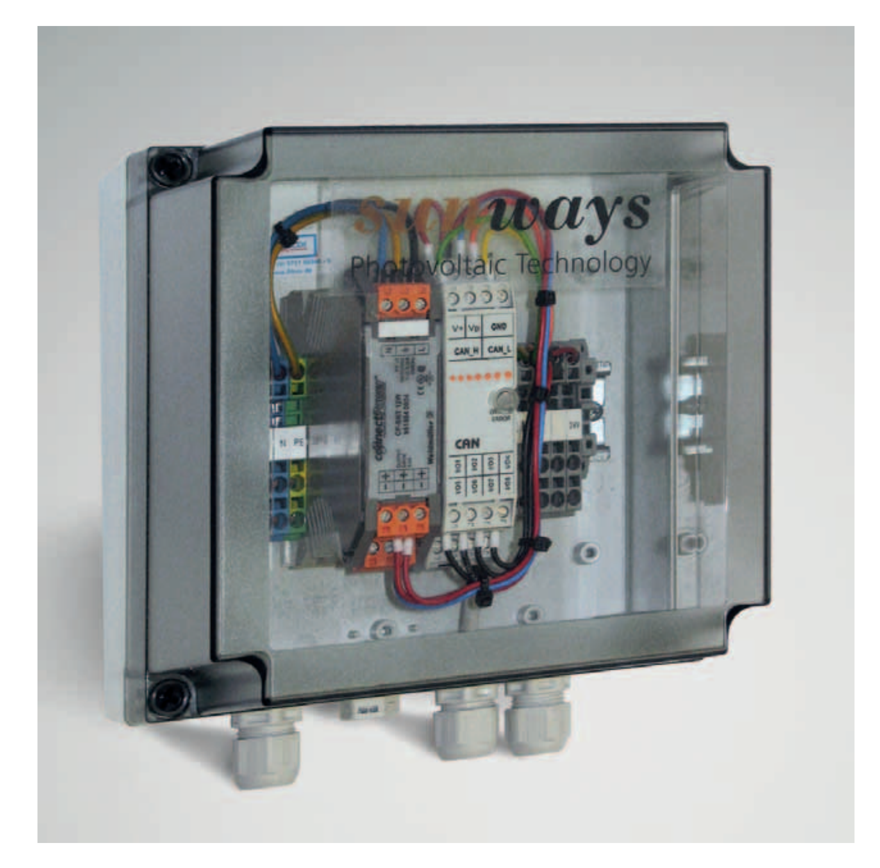
1 Jeder PT benötigt zur optimalen Kühlung einen Volumenstrom von min. 350 m^3/h. | 2 Bei Abschluss eines Servicevertrags

Zubehör	Art.-Nr.
Sunways String-Box CAN 08 inkl. ÜSS	231040
Sunways String-Box CAN 08 inkl. ÜSS VDC	231042
Sunways String-Box CAN 08 inkl. ÜSS DCL	231044
Sunways String-Box CAN 08 inkl. ÜSS VDC, DCL	231046
String-Box 08 Basic	230733
String-Box 08 inkl. Überspannungsschutz	230734
String-Box 08 inkl. Überspannungsschutz und DC-Schalter	230735
String-Box 12 Basic	230736
String-Box 12 inkl. Überspannungsschutz	230737
String-Box 12 inkl. Überspannungsschutz und DC-Schalter	230738

Zubehör	Art.-Nr.
PV-Sicherungen/-Hülsen, je 10 × 38 mm (10er-Set):	
8 A, 1000 V	230739
10 A, 1000 V	230780
12 A, 1000 V	230740
16 A, 1000 V	230741
20 A, 1000 V	230781
PV-Hülsen als Sicherungsersatz im Minus-Pol	230742
Garantieverlängerung von 5 auf 10 Jahre für PT30k und 33k	230747
Garantieverlängerung von 5 auf 15 Jahre für PT30k und 33k	230745
Garantieverlängerung von 5 auf 20 Jahre für PT30k und 33k	230746

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP42, optional IP54 | CE-Zeichen
VDE-AR-N4105 | RD1663/2000
RD661/2007 | DK5940 edition 2.2
BDEW Mittelspannungsrichtlinie | Weitere Zertifikate unter www.sunways.de
Mit oder ohne Überspannungsschutz lieferbar



Sunways Power-Control

Sunways Einspeisemanagement

Art.-Nr. 231030 Power-Control Box CAN

Produkt zum Einspeisemanagement von Photovoltaikanlagen gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) § 6

Vorschriftsmäßige Einspeisung
Um die Photovoltaikanlagen optimal in das bestehende Verteilungsnetz zu integrieren, schreibt die aktuelle EEG-Novelle vor, dass die Einspeiseleistung von Photovoltaikanlagen jeder Leistungsklasse seit dem 1. Januar 2012 vom Netzbetreiber zeitweise reduziert werden kann. Hierzu spricht der Netzbetreiber über Rundsteuersignale die Photovoltaikanlage an und begrenzt im Bedarfsfall deren Leistung.

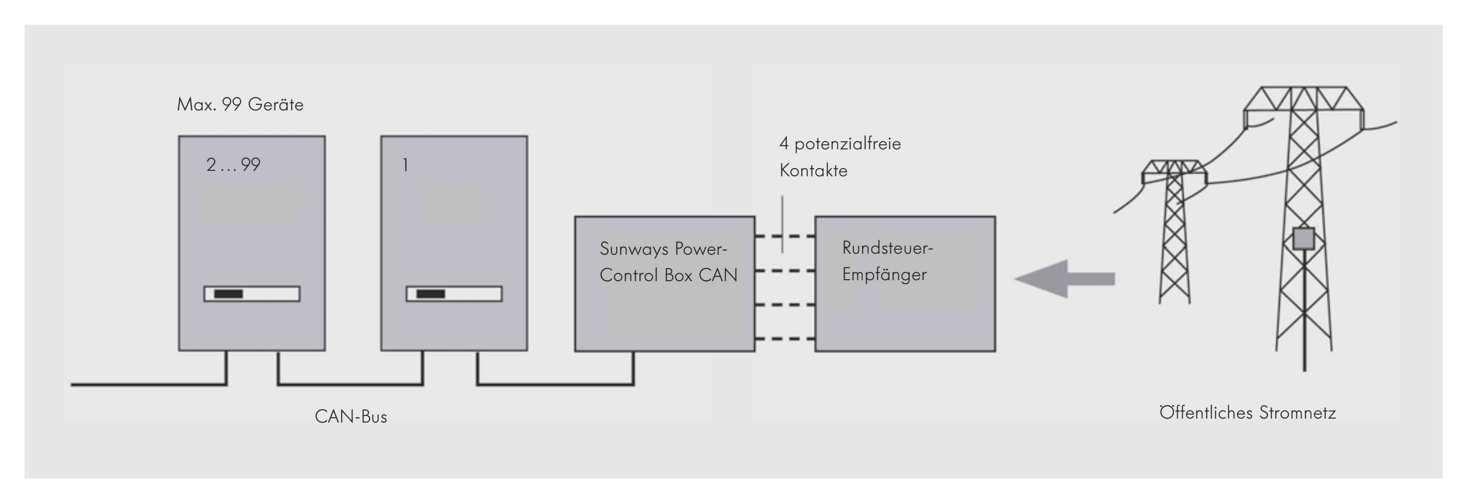
Lösung für Sunways-Wechselrichter
Sunways bietet für Photovoltaikanlagen mit Geräten der Sunways AT-, NT- und PT-Serie, die über einen CAN-Bus vernetzt sind, die Sunways Power-Control Box CAN. Die Sunways Power-Control Box wird direkt vom Netzbetreiber angesprochen und regelt entsprechend die Wechselrichter.

Ihre Vorteile
- → Ideal abgestimmt auf das Bus-System aller Sunways-Wechselrichter der NT- und PT-Serie
- → Einfache Installation und übersichtlicher Aufbau
- → Für bis zu 99 Sunways-Wechselrichter



Technische Daten

	Power-Control Box CAN
Passende Lösung für	Sunways AT-, NT- und PT-Wechselrichter
Eingänge	4 digitale Eingänge
Ausgang	CAN-Bus
Protokoll	CANopen
Spannungsversorgung	230 V_{AC}
Gehäuse	Polycarbonat
Abmessungen Box B/H/T (mm)	180/180/150
Montage	Wandmontage mit 4 Schrauben
Lieferumfang	Power-Control Box / Anschlusskabel
Anforderung an den Rundsteuer-Empfänger	4 potenzialfreie Relais. Gerät wird durch das Energieversorgungsunternehmen angeboten und parametrisiert.
Begrenzung der Wirkleistung	voreingestellt auf 100 %, 60 %, 30 %, 0 %
Dokumentation der Schaltvorgänge	Protokollierung jedes Schaltvorgangs im Wechselrichter (AT, NT und PT) Bericht mit Startdatum/-zeit, Dauer und Reduzierungsstufe über das Sunways Portal abrufbar



Prinzipskizze (Power-Control Box) / AT-, NT- und PT-Serie
Communicator für Bestandsanlagen mit RS485-Schnittstelle notwendig



6. Anlagenzubehör

6. Anlagenzubehör

Anlagenzubehör

Photovoltaikanlagen haben sich in den vergangenen Jahren zu gleichwertigen Energieerzeugern entwickelt und mittlerweile ihren Platz in der Energiegewinnung gefunden. Neben hochwertigen Anlagenkomponenten wie Solarmodulen, Wechselrichtern und Montagesystemen scheint das Anlagenzubehör dagegen unscheinbar und wird oft vernachlässigt.
Dennoch sind mit den Weiterentwicklungen der wichtigsten Anlagenkomponenten auch die Anforderungen an das Anlagenzubehör sprunghaft gewachsen. So erfordern immer größere Photovoltaikanlagen Einsparungen und Kostensenkungen, was auch durch eine Zusammenführung der Stränge in Generatoranschlusskästen möglich ist. Auch der Überspannungsschutz hat deutlich an Bedeutung gewonnen: Hohe Schäden durch Blitzeinschlag oder Überspannungen und damit Ertragsausfall lassen sich durch einen effektiven Überspannungsschutz minimieren.

Bei einer Investition in eine Photovoltaikanlage ist die Auswahl des richtigen Anlagenzubehörs sehr wichtig, damit hohe Erträge und eine Langlebigkeit der gesamten Photovoltaikanlage gewährleistet werden. Wir bieten Ihnen hochwertige Komponenten für den Überspannungsschutz, Generatoranschlusskästen (GAK und ASK), Gleichstromhauptschalter, Solarkabel, ein umfangreiches Angebot an Steckern samt Zubehör sowie diverse Werkzeuge zur einfachen Installation Ihrer Anlage.



Die Familie der Generatoranschlusskästen

MHH-Überspannungsschutz- und Generatoranschlusskästen (GAK und ASK)

Art.-Nr. 221370 GAK 4
Art.-Nr. 221371 GAK 4+1
Art.-Nr. 221375 GAK 4 Ü800
Art.-Nr. 221380 GAK 4 Ü1000
Art.-Nr. 221381 GAK 4+1 Ü1000
Art.-Nr. 221385 GAK 9
Art.-Nr. 221390 GAK 9 Ü800
Art.-Nr. 221395 GAK 9 Ü1000
Art.-Nr. 221410 GAK 12
Art.-Nr. 221415 GAK 12 Ü800
Art.-Nr. 221420 GAK 12 Ü1000
Art.-Nr. 221360 ASK DC3 Ü1000
Art.-Nr. 221361 ASK DC6 Ü1000
Art.-Nr. 221362 ASK DC9 Ü1000
Art.-Nr. 221425 ÜSS DC1 Ü800/AC1
Art.-Nr. 221430 ÜSS DC1 Ü800/AC3
Art.-Nr. 221435 ÜSS DC1 Ü1000/AC1
Art.-Nr. 221440 ÜSS DC2 Ü800/AC1
Art.-Nr. 221443 ÜSS DC2 Ü1000/AC3
Art.-Nr. 221445 ÜSS DC3 Ü1000/AC3

Blitz- und Überspannungsschutz von Photovoltaikanlagen auf Gebäuden
Beim Bau einer Photovoltaikanlage stellt sich die Frage nach einem wirksamen Blitzschutz, da direkte und nahe Blitzeinschläge die Photovoltaikanlage gefährden können. Durch den Blitzeinschlag treten hohe Spannungen auf, und es entstehen große Ströme, die elektrische und magnetische Felder verursachen. Diese wiederum können Komponenten von Photovoltaikanlagen – insbesondere Wechselrichter – beschädigen. Bereits in der Planungsphase sollten Sie daher klären, welche Anforderungen Versicherer hinsichtlich Blitz- und Überspannungsschutz stellen. Bei Photovoltaikanlagen auf öffentlichen Gebäuden berücksichtigen Sie bitte zusätzlich zu den geltenden Normen die Blitzschutz-Vorgaben der jeweiligen Landesbauordnung.
Ein Blitzschutzsystem für eine Photovoltaikanlage erfordert einen Schutz gegen direkte Blitzeinschläge (äußerer Blitzschutz) und Überspannungsschutzmaßnahmen zum Schutz der Anlagenkomponenten (innerer Blitzschutz). Das äußere Blitzschutzsystem hat die Aufgabe, direkte Blitzeinschläge über die Fangeinrichtung einzufangen und diese in die Erde abzuleiten, ohne dass es zu Schäden an der baulichen Anlage kommt. Der innere Blitzschutz dagegen verhindert die Einkopplung von gefährlichen Überspannungen in die Photovoltaikanlage. Unsere neuen Überspannungsschutz- und Generatoranschlusskästen sorgen für einen wirksamen Blitz- und Überspannungsschutz auf der Wechsel- und Gleichstromseite und sind leicht zu installieren.

Bitte beachten Sie unbedingt die Normen und Fachpublikationen
→ Blitzschutz DIN EN 62305/VDE 0185 305: Kapitel 2–4 sowie Beiblätter 1–3
→ DIN V VDE V 0100: Teil 534 und Teil 712
→ VdS 2010 Risikoorientierter Blitz- und Überspannungsschutz, Richtlinie des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V.

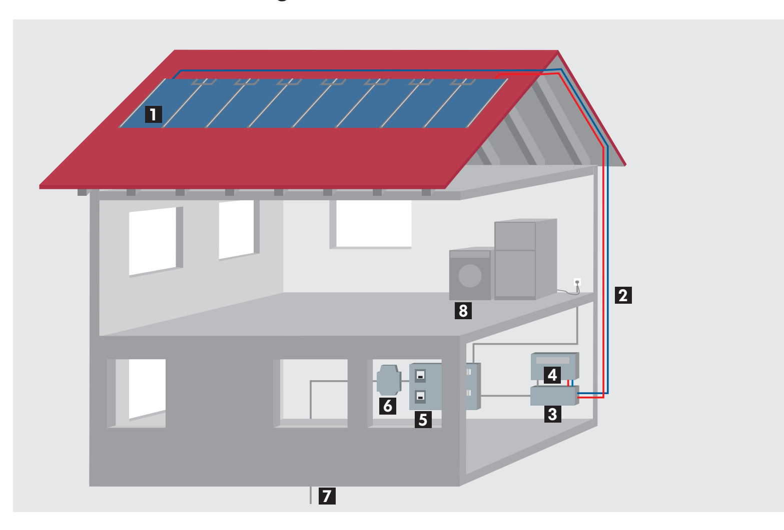


Einphasiger Überspannungsschutz mit Eingangs- und Ausgangsklemmen

MHH-Überspannungsschutz- und Generatoranschlusskästen (GAK und ASK)
Anwendungsbeispiele für MHH-Überspannungsschutz (ÜSS)- und Generatoranschlusskästen (GAK und ASK)

In den folgenden Beispielen stellen wir den Einsatz der MHH-Überspannungsschutz (ÜSS)- und Generatoranschlusskästen (GAK und ASK) dar. Maßnahmen zum äußeren Blitzschutz und zur Erdung des Montagesystems sind nicht abgebildet und erläutert. Bitte beachten Sie, dass die Maßnahmen zum äußeren Blitzschutz für eine normgerechte Montage und einen effektiven Blitz- und Überspannungsschutz unerlässlich sind.

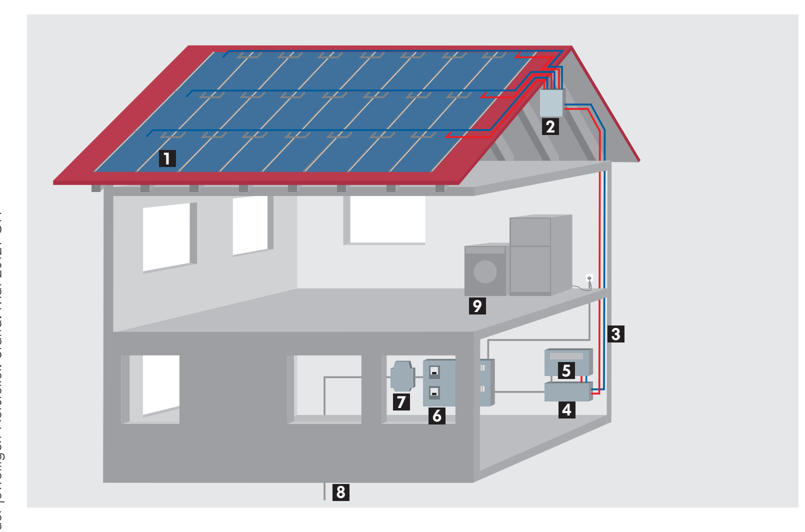
A Eintritt der DC-Leitungen ins Gebäude nahe dem Wechselrichter



1 Solarmodule
2 DC-Hauptleitung
3 Überspannungsschutzkasten (ÜSS)
4 Wechselrichter mit DC-Trennstelle
5 Hausverteiler und Zähler
6 Hausanschluss
7 Öffentliches Netz
8 Verbraucher

Werden die Gleichstromleitungen von den Modulen zum Wechselrichter an der Gebäudeaußenseite oder über das Dach verlegt, treten diese erst nahe dem Wechselrichter wieder ins Gebäude ein. In diesem Fall ist zum effektiven Überspannungsschutz lediglich ein Überspannungsschutzkasten (ÜSS) nötig. Dieser wird vor dem Wechselrichter installiert. Der ÜSS schützt den Wechselrichter effektiv vor Überspannungen, die vom Dach oder vom öffentlichen Netz her kommen.

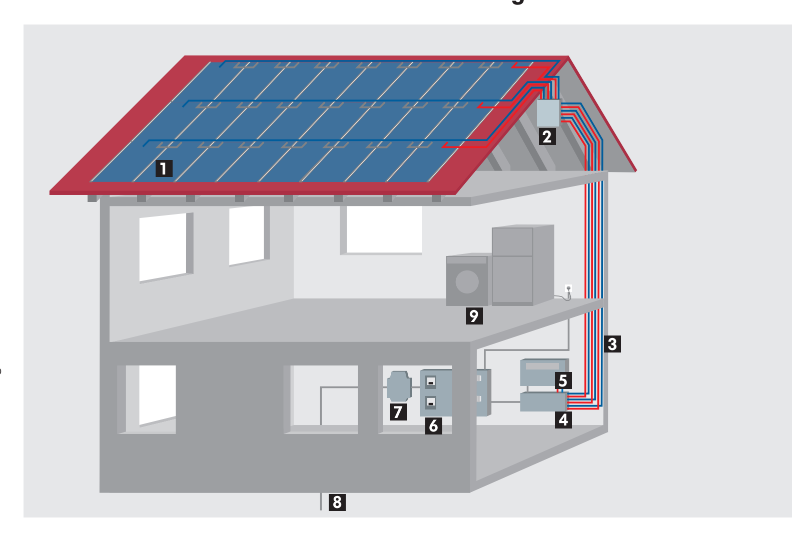
B1 Eintritt der DC-Hauptleitung ins Gebäude nahe den Solarmodulen und Wechselrichter mit einem Leistungsteil



1 Solarmodule
2 Generatoranschlusskasten (GAK)
3 DC-Hauptleitung
4 Überspannungsschutzkasten (ÜSS)
5 Wechselrichter mit DC-Trennstelle
6 Hausverteiler und Zähler
7 Hausanschluss
8 Öffentliches Netz
9 Verbraucher

Bei großen Photovoltaikanlagen ist es sinnvoll, mehrere Modulstränge in einem Generatoranschlusskasten (GAK) zusammenzufassen und danach nur noch zwei Gleichstromhauptleitungen zum Wechselrichter zu legen. Falls der GAK in der Nähe des Gebäudeeintritts der DC-Leitungen liegt und das Gebäude keinen äußeren Blitzschutz aufweist, können Sie Generatoranschlusskästen mit Überspannungsableiter (GAK Ü) einsetzen. Der Wechselrichter wird wie im Fall A dargestellt mithilfe eines Überspannungsschutzkastens (ÜSS) vor gleichstrom- und wechselstromseitigen Überspannungen geschützt.

B2 Eintritt der DC-Hauptleitungen ins Gebäude nahe den Solarmodulen und Wechselrichter mit mehreren Leistungsteilen



1 Solarmodule
2 Anschlusskasten (ASK)
3 DC-Hauptleitung
4 Überspannungsschutzkasten (ÜSS)
5 Wechselrichter mit DC-Trennstelle
6 Hausverteiler und Zähler
7 Hausanschluss
8 Öffentliches Netz
9 Verbraucher

Beim Einsatz von Wechselrichtern mit mehreren Leistungsteilen eignen sich die Generatoranschlusskästen ASK. Sie werden in der Nähe des Gebäudeeintritts der DC-Leitungen installiert und verfügen über einen Überspannungsableiter. Der Wechselrichter wird wie im Fall A und B1 dargestellt mithilfe eines Überspannungsschutzkastens (ÜSS) vor gleichstrom- und wechselstromseitigen Überspannungen geschützt.

MHH-Überspannungsschutz- und Generatoranschlusskästen (GAK und ASK)



Vorkonfektionierter GAK 9 Ü1000
(Generatoranschlusskasten 9.0 mit Überspannungsableiter)

Generatoranschlusskästen (GAK und ASK)

Viele Wechselrichter-Hersteller entwickeln mit hohem Engagement größere und leistungsfähigere Geräte, denen wir mit unseren neuen Generatoranschlusskästen Rechnung tragen wollen. Bei Photovoltaikanlagen mit mehreren Strängen können Sie die Stränge im Generatoranschlusskasten einfach und schnell zusammenführen. Dadurch reduziert sich deutlich der Aufwand an Verkabelung und Material. Zudem haben Sie die Wahl zwischen Geräten ohne DC-Überspannungsschutz oder mit DC-Überspannungsschutz von 800 oder 1000 Volt, abhängig vom jeweils eingesetzten Wechselrichter. Alle Klemmen in den Generatoranschlusskästen sind bis 1000 Volt zertifiziert. In unserem Generatoranschlusskasten mit zwölf Strängen sind schon je zwei Ausgangsklemmen für Plus und Minus vorgesehen. Damit können weitere Generatoranschlusskästen parallel geschaltet werden, was eine Erweiterung auf beliebig viele Stränge deutlich vereinfacht.
Unsere Generatoranschlusskästen sind bereits mit Brücken, Stromschienen und Verkabelung fertig vormontiert und ermöglichen eine schnelle Montage und einfaches Verschalten Ihrer Photovoltaikanlage. Die Kabeldurchführungen sind vorgebohrt und mit Kabelverschraubungen und Blindstopfen versehen. Da die meisten Wechselrichter DC-Lasttrennschalter bereits integriert haben, sind diese in den Generatoranschlusskästen nicht mehr erforderlich. Bitte beachten Sie, dass die Strangsicherungen nicht im Lieferumfang enthalten sind.

Überspannungsschutzkästen

Unsere neuen Überspannungsschutzkästen enthalten in allen Versionen T1+T2-Ableiter auf der Gleichstrom- (DC) und der Wechselstromseite (AC). So ist Ihre Photovoltaikanlage bestmöglich und gleichzeitig kostengünstig geschützt. Wir führen für alle in unserem Produktangebot enthaltenen Wechselrichter und die dazu gehörige Anlagenüberwachung mit Zubehör das passende Gerät: Dabei spielt es keine Rolle, ob Sie einen AC-seitigen, ein- oder dreiphasigen Anschluss planen oder DC-seitig mit einem, zwei oder drei MPP-Trackern arbeiten. Für jeden Wechselrichtertyp ist das passende Gerät dabei.



Ihre Vorteile

- → Verschiedene Typen für jede Photovoltaikanlage
- → Optimal abgestimmt auf unser Wechselrichter- und Modulangebot
- → Einfache Verkabelung mit Beschriftung in den Geräten
- → Einfache Montage
- → Effektiver Überspannungsschutz durch T1+T2-Ableiter
- → DC- und AC-Überspannungsschutz beim ÜSS in einem Gerät
- → Schutz der Anlagenüberwachung beim ÜSS
- → Stabiles, formschönes Gehäuse mit getöntem Deckel minimiert starke Einstrahlung und vermeidet schnelle Alterung von Kabeln und Klemmen



Einphasiger AC-Überspannungsschutz

MHH-Überspannungsschutz- und Generatoranschlusskästen

Technische Daten

Generatoranschlusskästen für bis zu 4 Stränge und ASK3

	GAK 4[1]	GAK 4 Ü800	GAK 4 Ü1000[2]	ASK DC3 Ü1000
Abmessungen H/B/T (mm)	200 × 300 × 132	200 × 300 × 132	200 × 300 × 132	200 × 400 × 132
Gewicht (kg)	2,2	2,5	2,5	3,5
Betriebstemperatur (°C)	−50 bis +120	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85
Kabeldurchführungen	8 × M16/2 × M25	9 × M16/2 × M25	9 × M16/2 × M25	16 × M16
Schaltspannung (V_{DC})	1000	800	1000	1000
Nennstrom je Eingangsklemme (A_{DC})	30	30	30	76
Eingangsklemme max. (mm^2)	16	16	16	16
Nennstrom Ausgangsklemme (A_{DC})	125	125	125	76
Ausgangsklemme max. (mm^2)	35	35	35	16
Empfohlen für folgende Wechselrichter	alle (ohne Sunny TRIPOWER)	Fronius (ohne IG TL)/ SMA (ohne Sunny TRIPOWER)	Sunways / IG TL	alle

1 GAK 4+1 für SMA Sunny TRIPOWER | 2 GAK 4+1 Ü1000 für SMA Sunny TRIPOWER

Generatoranschlusskästen für bis zu 9 Stränge und ASK6

	GAK 9	GAK 9 Ü800	GAK 9 Ü1000	ASK DC6 Ü1000
Abmessungen H/B/T (mm)	200 × 400 × 132	200 × 400 × 132	200 × 400 × 132	400 × 600 × 132
Gewicht (kg)	3,2	3,5	3,5	5,1
Betriebstemperatur (°C)	−50 bis +120	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85
Kabeldurchführungen	18 × M16/2 × M25	19 × M16/2 × M25	19 × M16/2 × M25	25 × M16
Schaltspannung (V_{DC})	1000	800	1000	1000
Nennstrom je Eingangsklemme (A_{DC})	30	30	30	76
Eingangsklemme max. (mm^2)	16	16	16	16
Nennstrom Ausgangsklemme (A_{DC})	125	125	125	76
Ausgangsklemme max. (mm^2)	35	35	35	16
Empfohlen für folgende Wechselrichter	alle	Fronius (ohne IG TL)/ SMA (ohne Sunny TRIPOWER)	Sunways / IG TL/ Sunny TRIPOWER	alle

Generatoranschlusskästen für bis zu 12 Stränge und ASK9

	GAK 12	GAK 12 Ü800	GAK 12 Ü1000	ASK DC9 Ü1000
Abmessungen H/B/T (mm)	300 × 600 × 132	300 × 600 × 132	300 × 600 × 132	400 × 600 × 132
Gewicht (kg)	6,2	6,4	6,4	6,1
Betriebstemperatur (°C)	−50 bis +120	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85
Kabeldurchführungen	24 × M16/4 × M25	25 × M16/4 × M25	25 × M16/4 × M25	37 × M16
Schaltspannung (V_{DC})	1000	800	1000	1000
Nennstrom je Eingangsklemme (A_{DC})	30	30	30	76
Eingangsklemme max. (mm^2)	16	16	16	16
Nennstrom Ausgangsklemme (A_{DC})	220	220	220	76
Ausgangsklemme max. (mm^2)	120	120	120	16
Empfohlen für folgende Wechselrichter	alle	Fronius (ohne IG TL)/ SMA (ohne Sunny TRIPOWER)	Sunways / IG TL/ Sunny TRIPOWER	alle

Überspannungsschutzkästen	ÜSS DC1 Ü800/AC1	ÜSS DC1 Ü800/AC3	ÜSS DC1 Ü1000/AC1	ÜSS DC2 Ü800/AC1	ÜSS DC2 Ü1000/AC3	ÜSS DC3 Ü1000/AC3
Ein-/Ausgänge DC (V_{DC})	1	1	1	2	2	3
Ein-/Ausgänge AC (V_{DC})	1	3	1	1	3	3
Überspannungsableiter DC (V_{DC})	800	800	1000	800	1000	1000
Überspannungsableiter AC (A_{DC})	230	380	230	230	380	380
Überspannungsableiter Data Pro (V_{DC})	150	150	150	150	150	150
Abmessungen H/B/T (mm)	200 × 400 × 132	200 × 400 × 132	200 × 400 × 132	200 × 400 × 132	300 × 600 × 132	300 × 600 × 132
Gewicht (kg)	3,1	3,5	3,2	3,1	6,0	6,1
Betriebstemperatur (°C)	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85	−40 bis +85
Kabeldurchführungen	8 × M20	8 × M20	8 × M20	8 × M20	9 × M20, 2 × M25	16 × M20
Schaltspannung (V_{DC})	800	800	1000	800	1000	1000
Nennstrom je Eingangsklemme (A_{DC})	76	76	76	76	76	76
Eingangsklemme max. (mm^2)	16	16	16	16	16	16
Ausgangsklemme max. (mm^2)	16	16	16	16	16	16
Empfohlen für folgende Wechselrichter	IGPlus35V, 50V SMA (ohne 4000TL-21, 5000TL-21, Sunny TRIPOWER)	IGPlus70V–150V	NT2500–5000, AT 2700–5000 IG TL	SB4000TL-21, SB 5000TL-21	Sunny TRIPOWER	NT10000–12000

Zubehör	**Art.-Nr.**
2 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221458
4 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221457
8 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221456
10 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221454
12 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221452

Zubehör	**Art.-Nr.**
15 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221450
20 A, 1000 V, PV-Sicherung 10 × 38 (10er-Set)	221448

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzklasse (Gehäuse) IP66/67; CE-Zeichen



MHH-Gleichstromhauptschalter 2.0, 5.0, 10.0 (von links vorne im Uhrzeigersinn)

MHH-Gleichstromhauptschalter

Art.-Nr. 22120
MHH-Gleichstromhauptschalter 2.0

Art.-Nr. 22150
MHH-Gleichstromhauptschalter 4.0

Art.-Nr. 22155
MHH-Gleichstromhauptschalter 5.0

Art.-Nr. 221570
MHH-Gleichstromhauptschalter 6.0

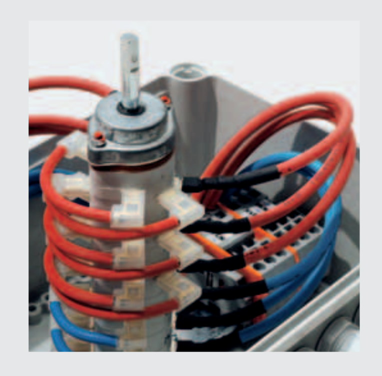
Art.-Nr. 22156
MHH-Gleichstromhauptschalter 10.0

Fünf, bei denen Sie sicher sind
Für Photovoltaikanlagen mit maximal drei Modulsträngen haben wir die MHH-Gleichstromhauptschalter 2.0, 4.0, 5.0 und 6.0 im Programm. Die Geräte arbeiten als Generatoranschlusskasten für die parallel geschalteten Stränge mit einem gemeinsamen Ausgang zum Wechselrichter. Für bis zu drei getrennt geschaltete Stränge haben wir den Gleichstromhauptschalter 10.0 entwickelt. Dieser hat für jeden Strang einen separaten Ausgang zum Wechselrichter und eignet sich besonders für den Einsatz von Wechselrichtern mit strangweiser MPP-Regelung.
Alle Schalter übernehmen mit ihren zweipoligen Drehschaltern bzw. sechs-polig beim Typ 10.0 die vorgeschriebenen DC-Lasttrennschalter. Dieser sorgt dafür, dass bei Reparaturen und Wartungsaufgaben die Modulspannung zum Wechselrichter hin abgeschaltet werden kann. Mit dem integrierten Lastschalt-vermögen können die Schalter so problemlos im laufenden Betrieb betätigt werden – also im Notfall auch bei laufender Anlage. Die Schalter sollten an einer leicht zugänglichen Stelle in unmittelbarer Nähe des Wechselrichters angebracht werden.

Ein Schalter mit Überspannungsableiter
Im MHH-Gleichstromhauptschalter 2.0 ist ein zweipoliger Überspannungs-ableiter eingebaut, der thermisch überwacht wird und eine LED besitzt, die nach Auslösen des Überspannungsschutzes oder bei Störungen erlischt.

Ihre Vorteile
→ Hochwertige, robuste Geräte
→ Einfache Montage
→ Integrierter Überspannungsschutz
→ Sichere Schalttechnik durch Lastschaltvermögen

Hinweis
Bitte beachten Sie, dass gemäß DIN VDE 0100-712 vom Juni 2006 in allen Photovoltaikanlagen ein DC-Lasttrennschalter erforderlich ist.



Detail Gleichstromhauptschalter 10.0

MHH-Gleichstromhauptschalter

	Gleichstrom-haupt-schalter 2.0	Gleichstrom-haupt-schalter 4.0	Gleichstrom-haupt-schalter 5.0	Gleichstrom-haupt-schalter 6.0	Gleichstrom-haupt-schalter 10.0
Elektrische Daten					
Schaltspannung (V_{DC})	900	900	900	1000	900
Schaltstrom (A_{DC})	16	16	25	40 bei 800 V 36 bei 1000 V	10/Eingang
Strangsicherung	Brücke liegt bei	Brücke liegt bei	Brücke liegt bei	Brücke liegt bei	Brücke liegt bei
Varistoren im Überspannungs-ableiter (V)	900	–	–	–	–

Abmessungen und Gewicht

	2.0	4.0	5.0	6.0	10.0
Breite (mm)	180	200	200	255	255
Länge (mm)	275	180	180	205	205
Tiefe (mm)	140	140	140	205	205
Gewicht (ca. kg)	2	1,5	1,5	3,5	3,0

Grenzwerte

	2.0	4.0	5.0	6.0	10.0
Betriebstemperatur (°C)	–25 bis +40	–25 bis +40	–25 bis +40	–40 bis +80	–25 bis +40
Strom durch die Eingangs-klemmen, max. (A_{DC})	10	16	25	40	10/Eingang
Leitungsquerschnitt für Eingangs-klemmen, max. (mm^2)	4	4	4	10	6
Leitungsquerschnitt für Ausgangs-klemmen, max. (mm^2)	16	6	6	10	6

Kenndaten

	2.0	4.0	5.0	6.0	10.0
Funktion	2-poliger Schalter und Anschlusskasten zur Parallelschaltung von bis zu 3 Strängen	2-poliger Schalter und Anschlusskasten zur Parallelschaltung von bis zu 3 Strängen	2-poliger Schalter und Anschlusskasten zur Parallelschaltung von bis zu 3 Strängen	2-poliger Schalter und Anschlusskasten zur Parallelschaltung von bis zu 3 Strängen	6-poliger Schalter und Anschlusskasten für 3 getrennte Stränge
DC-Schaltvermögen	900 V/16 A	900 V/16 A	900 V/25 A	1000 V/36 A 800 V/40 A	900 V/3 × 10 A
Überspannungsschutz	Überspannungsableiter [1]	–	–	–	–
Kabeldurchführungen	6 × M16/1 × M20	8 × M16	8 × M16	8 × M16	12 × M16

1 Ableitvermögen mit Überspannungsableiter: Nennableitstoßstrom Ader-Erde (8/20 μs) 5 kA und Schutzpegel bei Nennableitstoßstrom (1-PE, 2-PE) < 2,5 kV

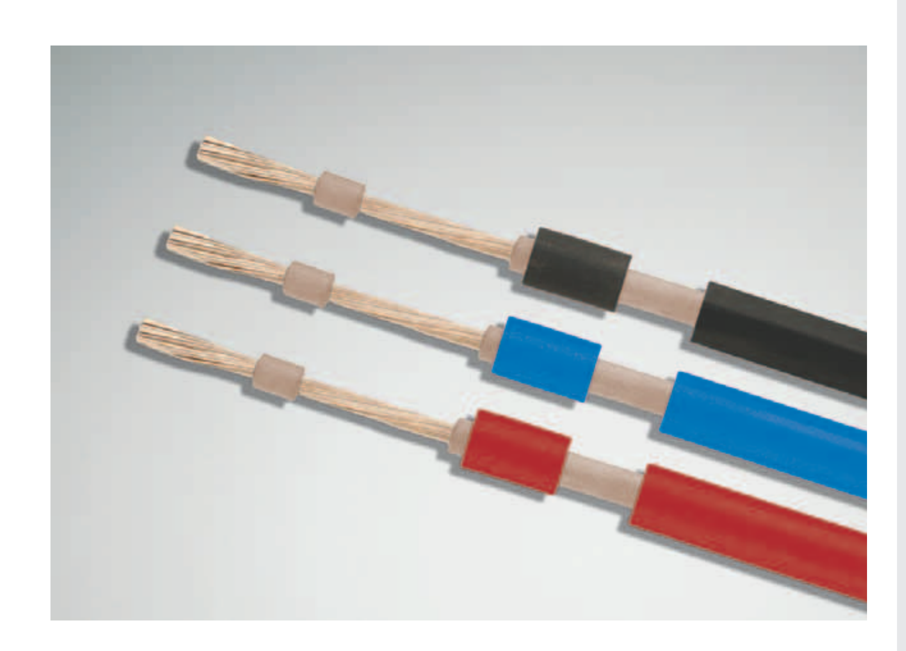
Qualifikationen und Zertifikate

	2.0	4.0	5.0	6.0	10.0
Gehäuse	Schutzart IP54	Schutzart IP54	Schutzart IP54	Schutzart IP54	Schutzart IP54
	Schutzklasse II	Schutzklasse II	Schutzklasse II	Schutzklasse II	Schutzklasse II



Überspannungsableiter im Gleichstromhauptschalter 2.0

SOLARFLEX®-X PV1-F Solarkabel



Art.-Nr. 537000 1 × 4 mm² schwarz, 100 m-Ring
Art.-Nr. 537002 1 × 4 mm² blau, 100 m-Ring
Art.-Nr. 537004 1 × 4 mm² rot, 100 m-Ring
Art.-Nr. 537006 1 × 4 mm² schwarz, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537008 1 × 4 mm² blau, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537010 1 × 4 mm² rot, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537020 1 × 6 mm² schwarz, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537022 1 × 6 mm² blau, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537024 1 × 6 mm² rot, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537030 1 × 10 mm² schwarz, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537035 1 × 16 mm² schwarz, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537040 1 × 25 mm² schwarz, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537045 1 × 35 mm² schwarz, 500 m-Trommel
Art.-Nr. 537050 1 × 50 mm² schwarz, 500 m-Trommel

Perfekt verbunden
Photovoltaikanlagen sind äußeren Einflüssen ausgesetzt, insbesondere wechselnden Witterungsbedingungen und zum Teil extremen mechanischen Beanspruchungen. Um diesen unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, haben wir ein robustes Solarkabel im Programm, das für eine perfekte Verkabelung Ihrer Photovoltaikanlage sorgt.
Das Solarkabel SOLARFLEX®-X PV1-F besteht aus einem extrem belastbaren und äußerst haltbaren Material und eignet sich hervorragend für diese hohen Anforderungen von Photovoltaikanlagen. Temperaturschwankungen von −40 bis +90 Grad Celsius können dem SOLARFLEX®-X PV1-F Solarkabel nichts anhaben. Es ist unempfindlich gegen Ozon- und UV-Strahlen, aber auch ammoniakbeständig und somit für den Einsatz auf landwirtschaftlichen Hallen besonders geeignet.

Sicher und geprüft
Das in Deutschland produzierte Kabel ist in den Querschnitten 4 bis 50 mm² erhältlich und kann sowohl in Insel- als auch netzgekoppelten Anlagen eingesetzt werden, egal ob Sie es als Modul- oder Strangleitung verwenden. Zur einfachen Installation sind beide Isolierschichten farbig voneinander abgesetzt.
Die SOLARFLEX®-X PV1-F Solarkabel verfügen über TÜV-, VDE- und UL-Zertifikate und sind für eine Betriebsspannung bis 1800 Volt zugelassen. Die doppelte Isolierung sorgt für eine erd- und kurzschlusssichere Gleichstromverkabelung.

Ihre Vorteile
- → Ausgezeichnete UV-, Ozon-, Hydrolyse-, Mikroben- und Witterungsbeständigkeit
- → Sehr gute Öl- und Chemikalienbeständigkeit
- → Ammoniakbeständig
- → Großer Temperaturbereich
- → Robuster und abriebfester Mantel
- → Kurzschlusssicher bis 200° C
- → Zertifikate nach VDE, UL und TÜV
- → RoHS-konform
- → Fertigung in Deutschland
- → 25 Jahre Werksgarantie des Herstellers

SOLARFLEX®-X PV1-F Solarkabel

Elektrische Daten

Nennspannung nach VDE U_O/U 600/1000 V_{AC}, 1800 V_{DC} Leiter/Leiter
Max. Betriebsspannung 1800 V_{DC}

Grenzwerte

Prüfwechselspannung: 10/50 kV/Hz AC
Max. Leitertemperatur: 120° C
Kurzschluss: 200° C/5 sec.
Temperaturbereich fest verlegt: –40 bis +90° C
Min. Biegeradius fest verlegt 4 × Kabelaußendurchmesser
Min. Biegeradius fexibel verlegt 4 × Kabelaußendurchmesser

Abmessungen, Gewicht und max. Belastbarkeit

Nennquerschnitt (mm^2)	4 rot/blau/schwarz	6 rot/blau/schwarz	10 schwarz	16 schwarz	25 schwarz	35 schwarz	50 schwarz
Kabelaußendurchmesser (mm)	5,2 ± 0,2	5,9 ± 0,2	6,9 ± 0,2	8,3 ± 0,2	10 ± 0,2	11 ± 0,2	13 ± 0,2
Cu-Zahl (kg/km)	38,40	57,60	96,00	153,60	240,00	336,00	480,00
Gewicht (kg/km)	85,00	95,00	110,00	170,00	295,00	395,00	630,00
Aufbau (Anzahl/mm^2)	56 × 0,30	80 × 0,30	76 × 0,40	120 × 0,40	196 × 0,40	276 × 0,40	385 × 0,40
Max. Strombelastbarkeit bei freier einzelner Verlegung (A_{DC}) und 60° Umgebungstemperatur	55	70	98	132	176	218	276
Leiterwiderstand bei 20° C Ω/km (ca.)	5,090	3,390	1,950	1,240	0,795	0,565	0,393

Auf Anfrage erhalten Sie auch Kabelquerschnitte bis max. 240 mm^2.

Qualifikationen und Zertifikate

Kupferlitze verzinnt und feindrähtig nach DIN VDE 0295 Klasse 5 und
IEC 60228 bzw. HD 383

Halogenfreiheit nach DIN VDE 0482 Teil 267 und
EN 50267-2-1 / IEC 60754-1 (entspricht DIN VDE 0472 Teil 815)

Flammwidrigkeit nach DIN VDE 0482-332-1-2 / EN 60332-1-2 / IEC 60332-1

Schutzklasse doppelt isoliert, erfüllt Schutzklasse II

Zulassung VDE-Reg. 8266 / TÜV R60025298

Konform mit EG-Richtlinie 2002/95/EG zur Beschränkung der Verwendung
bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten RoHS

Kleinteile und Werkzeuge

MC4-Modulanschluss-Set

Optimale Ergänzung

Für Photovoltaikanlagen benötigen Sie neben den Hauptkomponenten wie Solarmodule, Wechselrichter und Montagesysteme auch unterschiedliche Stecker und Stecksysteme, die eine sichere Verkabelung des Solargenerators und Anschlüsse gewährleisten. Wir bieten Ihnen hochwertiges Zubehör von namhaften Herstellern, die Ihnen eine zuverlässige und langlebige Verkabelung garantieren. Ergänzend zu allen Stecksystemen erhalten Sie zusätzlich Werkzeug zum Abisolieren und Crimpen von unterschiedlichen Kabeln.
Die hier aufgeführten Komponenten und Artikel aus dem Bereich Anlagenzubehör stellen nur eine kleine Auswahl unseres umfangreichen Zubehörangebots dar, mit dem Sie Ihre Photovoltaikanlage in allen Komponenten optimal aufeinander abstimmen können. Bei weiteren Fragen zu unserem Zubehör wenden Sie sich bitte an unser Vertriebsteam.

Warnhinweis

Zum Schutz vor einem elektrischen Schlag müssen bei der Selbstkonfektionierung der Photovoltaik-Steckverbinder diese immer von der Stromversorgung getrennt sein.

Elektrische Daten für Stecker
Kontaktwiderstand: < 5 mΩ
Max. Systemspannung: 1000 V
Anschlussart: Crimpanschluss
Schutzart IP65
Diese Daten gelten für alle Querschnitte.

Grenzwerte
Temperaturbereich: −40° C bis +90° C
Diese Werte gelten unter Standard-Test-Bedingungen STC
(Luftmasse AM 1,5; Einstrahlung von 1000 W/m^2; Zellentemperatur 25° C).
Diese Daten beziehen sich auf die Artikel aller aufgeführten Hersteller.



Werkzeuge für MHHnovotegra

Stecker

Art.-Nr. 34316
MC3-Abzweigbuchse



Art.-Nr. 34315
MC3-Abzweigstecker



Art.-Nr. 52902
MC3-Kupplungsbuchse 4 mm²



Art.-Nr. 52903
MC3-Kupplungsstecker 4 mm²



Art.-Nr. 529052
MC4-Abzweigbuchse PV-AZS4



Art.-Nr. 529051
MC4-Abzweigstecker PV-AZS4



Art.-Nr. 52904
MC4-Kupplungsbuchse 4/6 mm²



Art.-Nr. 52905
MC4-Kupplungsstecker 4/6 mm²



Art.-Nr. 529421
Lumberg LC4-Buchse 4 mm²



Art.-Nr. 529420
Lumberg LC4-Stecker 4 mm²

Stecker



Art.-Nr. 52914
Tyco-Kupplerbuchse+ 4 mm²



Art.-Nr. 52915
Tyco-Kupplerbuchse– 4 mm²



Art.-Nr. 52916
Tyco-Kupplerstift+ 4 mm²



Art.-Nr. 52917
Tyco-Kupplerstift– 4 mm²



Art.-Nr. 52924
Tyco-Kupplerbuchse+ 6 mm²



Art.-Nr. 52925
Tyco-Kupplerbuchse– 6 mm²



Art.-Nr. 52926
Tyco-Kupplerstift+ 6 mm²



Art.-Nr. 52927
Tyco-Kupplerstift– 6 mm²



Art.-Nr. 52918
Tyco-T-Steckverbinder+



Art.-Nr. 52919
Tyco-T-Steckverbinder–



Art.-Nr. 529430
Yukita-Buchse YS-255 4+ 6 mm²



Art.-Nr. 529431
Yukita-Stecker YS-254 4+ 6 mm²

Stecker



Art.-Nr. 529400
SUNCLIX-Buchse – offen



Art.-Nr. 529400
SUNCLIX-Buchse



Art.-Nr. 529401
SUNCLIX-Stecker



Art.-Nr. 529410
RADOX SOLAR-Buchse Twist-Lock 4 mm^2



Art.-Nr. 529411
RADOX SOLAR-Stecker Twist-Lock 4 mm^2



Art.-Nr. 529414
RADOX SOLAR-Buchse Twist-Lock 6 mm^2



Art.-Nr. 529415
RADOX SOLAR-Stecker Twist-Lock 6 mm^2



Art.-Nr. 529451
AMPHENOL-Buchse H4 4 mm^2



Art.-Nr. 529450
AMPHENOL-Stecker H4 4 mm^2



Art.-Nr. 529455
AMPHENOL-Buchse H4 6 mm^2



Art.-Nr. 529454
AMPHENOL-Stecker H4 6 mm^2

Kabel-Sets



Art.-Nr. 23030
Tyco-Adapter-Set für Sunways NT



Art.-Nr. 23031 Tyco-3 Stränge-Adapter-Set für Sunways NT



Art.-Nr. 23168
MC3-Adapter-Set



Art.-Nr. 23038 MC-Modulanschluss MC3 (2,2 m Verlängerung)



Art.-Nr. 23037
MC4-Modulanschluss-Set



Art.-Nr. 23039 MC-Modulanschluss MC4 (2,2 m Verlängerung)



Art.-Nr. 230315
Adapter-Set Yukita (MC4) auf Tyco



Art.-Nr. 23035
Tyco-Modulanschluss-Set



Art.-Nr. 230312
H4-Modulanschluss-Set



Art.-Nr. 230313
H4-Modulanschluss-Set (2,2 m Verlängerung)

Blitz- und Überspannungsschutz

Art.-Nr. 221470
Überspannungsschutz DC 800 V T1+T2



Art.-Nr. 221475
Überspannungsschutz DC 1 000 V T1+T2



Art.-Nr. 50102
EnerPro 802Tr



Art.-Nr. 221480
Überspannungsschutz DataPro



Art.-Nr. 221481
Überspannungsschutz DataPro RS485



Art.-Nr. 221460
Überspannungsschutz AC 1-phasig



Art.-Nr. 221465
Überspannungsschutz AC 3-phasig



Art.-Nr. 221485 Überspannungsschutz AC 4-phasig, für TN(C)-Systeme



Art.-Nr. 221487 Überspannungsschutz AC, für TT-Netze



Art.-Nr. 221489 Überspannungsschutz AC, für TN(C)-Systeme



Art.-Nr. 221493 Überspannungsschutz AC 3-polig, Kombiableiter



Art.-Nr. 221491 Überspannungsschutz AC 4-polig, Kombiableiter

Werkzeuge



Art.-Nr. 52936 MC3-Crimpzange PV-CZ 2,5 – 4 mm²



Art.-Nr. 520001 MC3-Crimpzange PV-CZM-16100A 2,5 – 6 mm²



Art.-Nr. 52930 MC3-Montagegerät für Kupplungssteckverbinder



Art.-Nr. 520004 MC4-Crimpzange PV-CZM-19100A 2,5 – 6 mm²



Art.-Nr. 52908 MC-Montageschlüssel-Set PV-MS

Art.-Nr. 520021 Amphenol Montageschlüssel PV 670803 (o. Abb.)



Art.-Nr. 52931 Tyco-Crimpzange CSV10 Solarlok 4 – 6 mm²



Art.-Nr. 52937 Abisolierzange Huber + Suhner



Art.-Nr. 529375 Abisolierzange für SOLARFLEX®



Art.-Nr. 520010 RADOX Crimpzange für 4 mm² und 6 mm²



Art.-Nr. 520024 Lumberg-Crimpzange 2,5 – 6 mm²



Art.-Nr. 520026 Rennsteig-Crimpzange für Yukita 2,5 – 6 mm²

Werkzeuge



Art.-Nr. 21900 Stecknuss SW18 mit Klemmwirkung 1/2" Vierkantantrieb



Art.-Nr. 21915 Eindrehwerkzeug für Stockschraube M12



Art.-Nr. 21905
Bitverlängerung 250 mm



Art.-Nr. 219001
Spezialnuss SW8 mit Klemmung



Art.-Nr. 21920
Drehmomentschlüssel 1/4", 4–20 Nm



Art.-Nr. 21921
Drehmomentschlüssel 1/2", 20–100 Nm



Art.-Nr. 219192
Bit-Torx TX-40, Länge: 90 mm

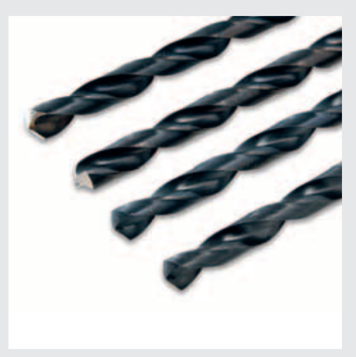


Art.-Nr. 218090
Ausbauwerkzeug Stütze Ost-West



Art.-Nr. 219190 (oben)
Stecknuss 1/4", Torx T30

Art.-Nr. 62116 (unten)
Bit Innen-6-Kant SW5 × 32 1/4"

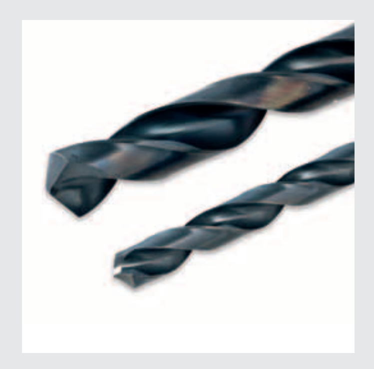


von oben nach unten:
Art.-Nr. 219194
Spiralbohrer 6,8 mm, Länge: 230 mm

Art.-Nr. 219195
Spiralbohrer 7,0 mm, Länge: 230 mm

Art.-Nr. 219196
Spiralbohrer 7,2 mm, Länge: 230 mm

Art.-Nr. 219197
Spiralbohrer 7,4 mm, Länge: 230 mm



Art.-Nr. 219199 (oben)
Spiralbohrer 16,0 mm, Länge 180 mm

Art.-Nr. 219198 (unten)
Spiralbohrer 9,0 mm, Länge 230 mm



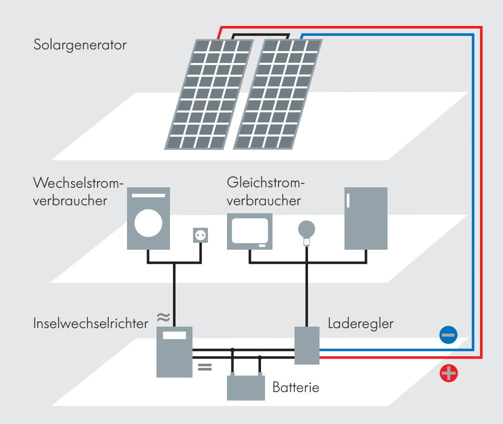
Art.-Nr. 219100
MHHnovotegra Werkzeugsatz



7.
Inselanlagen

Inselanlagen

Inselanlagen sind Photovoltaikanlagen, die mit keinem Stromnetz verbunden sind. Sie arbeiten völlig autark.
Existiert kein Stromnetzanschluss und ist es zu teuer oder nicht möglich, einen zu legen? Dann bieten Photovoltaik-Inselanlagen die ideale Lösung. Gartenhäuser, Wohnmobile und viele andere Objekte erhalten durch eine Inselanlage eine komfortable und unabhängige Stromversorgung.
Photovoltaische Inselanlagen bestehen aus einem Generator (Solarmodule), einer eigenen Regelung (Laderegler), einem eigenem Energiespeicher (Batterie) und bei Bedarf einer Energieaufbereitung (Inselwechselrichter).
Gegenüber konventionellen, zum Beispiel mit Dieselaggregat betriebenen Inselanlagen bieten Solarstromanlagen entscheidende Vorteile: Die Energie liefert die Sonne – überall, zuverlässig und kostenlos. Der Generator wandelt die solare Strahlungsenergie ohne chemische, thermische oder mechanische Zwischenschritte in elektrische Energie um. So müssen Sie keinen Treibstoff beschaffen, und es entstehen weder Abgase noch Lärm.



Schema einer Inselanlage

Was gehört zu einer Photovoltaik-Inselanlage?

Grundsätzlich lassen sich zwei Typen von Photovoltaik-Inselanlagen unterscheiden: Die einen liefern ausschließlich Gleichstrom und versorgen Gleichstromgeräte. Die anderen erzeugen mit Hilfe eines Inselwechselrichters Wechselstrom für haushaltsübliche Elektrogeräte.

Der Solargenerator

Für den Solargenerator einer 12-Volt-Inselanlage bietet MHH die Module KD 50SE-1P, KD 95SX-1P und KD 140GH-2PU. Für 24-Volt-Systeme können Sie diese paarweise in Reihe schalten.

Modul Kyocera	Nennleistung P_N	Toleranzspannung U_{OC}	Leerlauf (V)	Maße L × B × H (mm)	Gewicht (kg)
KD140GH-2PU	140 Wp	±5 %	22,10	1500 × 668 × 46	12,50
KD 95SX-1P[1]	95 Wp	+10/–5 %	22,10	1043 × 660 × 45	8,50
KD 50SE-1P[1]	50 Wp	+15/–5 %	22,10	706 × 744 × 45	6,50

1 Ohne Anschlusskabel, mit Anschlussdose mit Schraubklemmen



Art.-Nr. 204260 Solarmodul KD 95SX-1P
mit 3 Busbars pro Zelle

Der Laderegler

Ein Laderegler regelt die Ladung und Entladung einer Batterie, das heißt die Speicherung der Solarenergie und die Entladung durch die angeschlossenen Elektrogeräte. Dabei sorgt er durch den Generator dafür, dass die Batterie nicht überladen wird.
Auf der Verbraucherseite achtet der integrierte Tiefentladeschutz darauf, dass die Batterien einen Mindestwert der Batterieladung nicht unterschreiten und damit keine Tiefentladung der Batterie stattfindet. Löst der Tiefentladeschutz aus, so schaltet der Laderegler die elektrischen Geräte ab.
Mit 20 Ampere Eingangs- und Ausgangsstrom ist der PR 2020 besonders großzügig dimensioniert: Er deckt einen großen Leistungsbereich ab und ermöglicht spätere Erweiterungen des Solargenerators (bis 20 A). Außerdem erkennt der Laderegler automatisch die Betriebsspannung (12 V oder 24 V) und ist sofort betriebsbereit. Ein grafisches Display gibt Auskunft über den Ladezustand der Batterie, den aktuellen Betriebszustand und über die Ursache eventueller Störungen.



Art.-Nr. 31061 Laderegler PR 2020
Art.-Nr. 310520 Laderegler PR 3030 (ohne Bild)

Batterie

Für Inselanlagen empfehlen wir die Batterie Moll Solar 130 Ah, 12 V: Sie vereint alle Eigenschaften, die eine sehr gute Solarbatterie haben sollte und ist dabei auch noch günstig.
Die Moll Solar-Batterie hat eine geringe Selbstentladung und stellt so die gespeicherte Energie lange und ohne große Verluste zur Verfügung. Zudem ist sie sehr zyklenfest. Die Moll Solar-Batterie macht es deshalb nichts aus, wenn sie ständig – mit zum Teil auch nur geringen Energiemengen – geladen und entladen wird. Außerdem ist diese Batterie wartungsarm.
Weil die Moll Solar-Batterie einen flüssigen Elektrolyten hat, sollte sie gerade stehen. Außerdem darf sie im entladenen Zustand nicht einfrieren. Verpacken Sie deshalb die Moll Solar-Batterie unbedingt frostsicher!



Art.-Nr. 320000 Moll Solar 130 Ah, 12 V mit Polsicherung

Verbraucher und Wechselrichter

Möchten Sie bei einer Inselanlage Gleichstromverbraucher einsetzen, empfiehlt es sich, eine Inselsystemspannung zu wählen, die der Betriebsspannung der Verbraucher entspricht. Gebräuchlich sind 12 V-Verbraucher, die Sie bei einem 12 V-Inselsystem direkt an den Laderegler anschließen können.
Um Wechselstrom zu erzeugen, setzen wir Inselwechselrichter ein, die es in verschiedenen Leistungsklassen gibt. Der Inselwechselrichter wandelt den Gleichstrom der Batterie in Wechselstrom um. Dabei entsteht ein rein sinusförmiger Strom, der mindestens die gleiche Qualität wie Netzstrom hat und damit auch für sensible Geräte geeignet ist.
Um auch hohe Anlaufströme liefern zu können, sind die Inselwechselrichter kurzzeitig überlastfähig. Da sie einen eigenen Tiefentladeschutz haben, können sie direkt an die Batterie angeschlossen werden.
Inselwechselrichter zeichnen sich außerdem durch einen geringen Eigenverbrauch aus: Ist kein elektrisches Gerät eingeschaltet, gehen sie automatisch in den Stand-by-Betrieb (Ausnahme: Piccolo). Sie warten dann so lange, bis die flexibel einstellbare Einschaltschwelle wieder überschritten wird, um wieder voll betriebsbereit zu sein. Falls Sie über einen längeren Zeitraum keine Versorgung mehr benötigen, trennen Sie mit dem zusätzlichen DC-Schalter das Gerät von der Batterie.



Art.-Nr. 36110 Allegro 08/12

In der folgenden Tabelle finden Sie Inselanlagen, die einen weiten Einsatzbereich abdecken. Sie enthalten die beschriebenen Komponenten.

Inselset	Leistung	Modul	Laderegler[1]	Batterie[2]	Batteriekabel-Set für Inselanlagen	Sinus-Inselwechselrichter
Nr.	Wp	Anz. × Typ	Anz.	Anz.	Anz. × Typ	Typ/Leistung
1	50	1 × KD 50SE-1P	1	1	1 × BS1 Moll	–
2	100	2 × KD 50SE-1P	1	2	1 × BS2 Moll	–
3	135	1 × KD140GH-2PU	1	4	1 × BS3 Moll	Domino 05/12 (550 W)
4	190	2 × KD 95SX-1P	1	6	1 × BS4 Moll	Allegro 08/12 (850 W)
5	270	2 × KD140GH-2PU	1	8	1 × BS5 Moll	Top Class 15/24 (1200 W)
6	540	4 × KD140GH-2PU	1	12	1 × BS6 Moll	Top Class 22/24 (2000 W)


1 PR 2020 | 2 Moll Solar 130 Ah, 12 V

Was kann eine Photovoltaik-Inselanlage leisten?

Mit einer Inselanlage können Sie nur so viel Energie verbrauchen, wie die Module erzeugen. Überlegen Sie sich vor der eigentlichen Anlagenplanung deshalb genau, was die Anlage leisten muss.
Häufig wird der Energiebedarf unterschätzt. Stimmen Sie Ihren individuellen Energiebedarf auf die Ertragsdaten der Photovoltaikanlage ab, damit das System Ihre Anforderungen erfüllt.
Geräte mit einer geringen Leistung können Sie länger betreiben als solche mit einer hohen Leistung. Auf alle Fälle ist es sinnvoll, Energiespargeräte zu benutzen.
Die nachfolgende Tabelle soll Ihnen einen Überblick über Leistungen und durchschnittliche Betriebszeiten einiger Elektrogeräte geben.

Verbraucher (V)	Leistungsaufnahme (W)	Betriebszeit (h)	Tagesbedarf (Wh)
Energiesparlampe (12 – 24)	11	4,00	44
Koffer-Radio (12 – 24)	4 – 10	4,00	16 – 40
TV-Gerät (230)	40 – 50	4,00	160 – 200
Kaffeemaschine (230)	750	0,10	75
Bohrmaschine (230)	500	0,15	75
Heckenschere (230)	350	0,50	175
Pumpe (12 – 24)	48	1,00	48

In Deutschland liefert uns die Sonne im Sommer viermal so viel Strahlungsenergie wie im Winter. Eine Photovoltaik-Inselanlage, die nur im Sommer betrieben wird, kann daher etwa viermal kleiner sein, als eine Anlage, die das ganze Jahr oder nur im Winter die gleiche Energie bereit stellen soll.

Inselset Nr.	Nutzungsart Sommer (April – Sept.) Fr. – So.	Nutzungsart Sommer (April – Sept.) alle Tage	Nutzungsart ganzjährig (Winterertrag) Fr. – So.	Nutzungsart ganzjährig (Winterertrag) alle Tage
1	225 Wh / Tag	100 Wh / Tag	90 Wh / Tag	40 Wh / Tag
2	450 Wh / Tag	200 Wh / Tag	180 Wh / Tag	80 Wh / Tag
3	700 Wh / Tag	310 Wh / Tag	280 Wh / Tag	125 Wh / Tag
4	900 Wh / Tag	400 Wh / Tag	360 Wh / Tag	160 Wh / Tag
5	1 400 Wh / Tag	620 Wh / Tag	560 Wh / Tag	250 Wh / Tag
6	2 800 Wh / Tag	1250 Wh / Tag	1120 Wh / Tag	500 Wh / Tag

Alle Werte gelten für Süddeutschland bei 30° Modulneigung, Ausrichtung Süd, unverschattet und kein Nebel. Deckungsgrad der Anlagen: > 90 Prozent.



Zubehör: Batteriekabel und Polanschluss-Set der Moll Solar 130 Ah, 12 V



Energiesparlampe 11 W



Domino 05/12

Inselwechselrichter

Art.-Nr. 36104 Piccolo 1.5/12
Art.-Nr. 36105 Piccolo 2.5/24
Art.-Nr. 36106 Domino 05/12
Art.-Nr. 36108 Domino 07/24
Art.-Nr. 36110 Allegro 08/12
Art.-Nr. 36111 Allegro 10/24
Art.-Nr. 36115 Top Class 13/12
Art.-Nr. 36117 Top Class 15/24
Art.-Nr. 36119 Top Class 22/24
Art.-Nr. 36120 Top Class 22/48
Art.-Nr. 36121 Top Class 30/24
Art.-Nr. 36135 Top Class 35/48

Echte Sinuswechselrichter
Die Familie von echten Sinuswechselrichtern aus dem Hause DELTA ist seit vielen Jahren erfolgreich auf dem Markt. Mit diesen Sinuswechselrichtern wird der Strom aus Photovoltaik-Inselanlagen in haushaltsüblichen Wechselstrom umgewandelt und ermöglicht so durch die echte Sinusspannung den Betrieb von allen 230 V-Geräten wie Energiesparlampen, Kühlschränken und Maschinen – und das ohne Einschränkung der Lebensdauer oder der Betriebssicherheit des Verbrauchers.

Extreme Überlastfähigkeit und unerreichte Zuverlässigkeit
Die Inselwechselrichter sind auf eine hohe Überlastfähigkeit ausgelegt. Damit können beispielsweise schweranlaufende Maschinen und Kompressoren problemlos in Betrieb genommen werden. Eine optimal aufeinander abgestimmte Elektronik reduziert die Schaltverluste und erhöht den Wirkungsgrad.
Die Inselwechselrichter sind bekannt für ihre unerreichte Zuverlässigkeit und extreme Robustheit – trotz vielfältiger Anwendungen und hoher Belastung.

Lasterkennung und Schutzkonzept
Alle Geräte – mit Ausnahme des Piccolo – sind mit einer Stand-By-Regelung ausgestattet. Diese schaltet die Ausgangsspannung ab, sobald kein Verbraucher mehr den Strom abnimmt. Durch Testimpulse erkennt der Inselwechselrichter einen angeschalteten Verbraucher und schaltet daraufhin die Ausgangsspannung wieder ein. Die Stand-By-Regelung reduziert den Eigenverbrauch des Geräts deutlich. Wir empfehlen trotzdem, einen DC-Schalter zwischen Batterie und Inselwechselrichter einzubauen, der betätigt wird, sobald längere Zeit kein Strom abgenommen wird.
Inselwechselrichter besitzen Schutzeinrichtungen gegen Überlast, Kurzschluss und Übertemperatur. Weiterhin schalten die Geräte dann ab, wenn – lastabhängig – eine bestimmte Batteriespannung unterschritten wird. Damit wird eine Tiefentladung der Batterie vermieden, was die Lebensdauer der Batterie stark verlängert.

Ihre Vorteile
→ Echter Sinuswechselrichter
→ Hohe Zuverlässigkeit
→ Hohe Überlastfähigkeit
→ Stand-By mit Lasterkennung (Ausnahme: Piccolo)
→ Umfangreiches Schutzkonzept



Top Class 15/24



Wechselrichtertyp	Piccolo		Domino		Allegro		Top Class					
	1.5/12	2.5/24	05/12	07/24	08/12	10/24	13/12	15/24	22/24	22/48	30/24	35/48
Elektrische Daten												
Nennspannung UDC_{IN} (V)	12	24	12	24	12	24	12	24	24	48	24	48
Dauerleistung P_D (VA)	150	250	550	710	850	1000	1000	1200	2000	2000	2700	3200
Nennleistung P_{30} (für 30 Min. bei TA = 20° C, VA)	180	330	620	1100	950	1200	1300	1500	2200	2200	3000	3500
Nennleistung P_{10} (für 10 Min. bei TA = 20° C, VA)	195	350	675	1300	1100	1300	1400	1700	2900	2700	3200	3900
Eigenverbrauch Standby/OFF (Testimpuls alle 800 ms) (ca. W)	–	–	1,5/0,12	1,5/0,24	0,5/0	0,5/0	0,5/0	0,5/0	0,5/0	0,5/0	0,5/0	0,5/0
Einstellbarer Standbybereich (logarithmisch) (W)	–	–	2–40	2–40	2–40	2–40	5–60	5–60	5–60	5–60	5–60	4–40
Eigenverbrauch AC (W)	2,5	3,0	5,0	8,0	8,0	10,0	10,0	12	12	12	22	12
Wiedereinschalten nach Übertemp.	automatisch nach Absinken der Halbleitertemperatur auf +45° C											
Wiedereinschalten nach Lobat-Fehler	automatisch nach Erreichen von zulässiger Eingangsspannung											
Wirkungsgrad max. (%)	92	93	93	94	94	94	92	93	93	93	94	93
Benötigter Leitungsschutzschalter (A)[1]	20	20	63	63	80	80	200	100	125	80	250	100

1 Nicht im Lieferumfang enthalten

Grenzwerte	1.5/12	2.5/24	05/12	07/24	08/12	10/24	13/12	15/24	22/24	22/48	30/24	35/48
Eingangsspannungsbereich (V_{DC})	10,5–16	21–32	10,5–16	21–32	10,5–16	21–32	10,5–16	21–32	21–32	42–64	21–32	42–64
Unterspannungsabschaltung (lastabhängig, V_{DC})	10,5–9	21–18	10,5–9	21–18	10,5–9	21–18	10,5–9	21–18	21–18	42–36	21–18	42–36
Nennstrom IDC_{IN} (A)	14	12	50	35	78	50	125	72	110	54	150	80
Strom IDC_{IN} max. (A)	32	37	160	150	250	160	340	140	205	96	340	210
Nennausgangsstrom IAC_{OUT} (A)	0,7	1,1	2,1	3,0	3,5	4,2	5,7	6,5	9,6	9,6	13,0	15,6
Kurzschlussstrom IAC_K (max. 0,5 s, A)	2	3	6	8	8	11	16	16	24	16	35	24
Ausgangsfrequenz	50 Hz, ± 0,5 %											
Nennausgangsspannung UAC_{OUT}	230 V_{AC}, ± 2 % (kurzschlussfest)											
Zulässiger cos φ	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1	0,3…1
Echte Sinusform	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Zulässige Umgebungstemperatur (°C)	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +60	–25 bis +50	–25 bis +50	–25 bis +50	–25 bis +50	–25 bis +50	–25 bis +50	–25 bis +50	–25 bis +50
Max. zulässige Umgebungsfeuchte, nicht kondensierend (%)	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95	bis 95

Abmessungen und Gewicht	1.5/12	2.5/24	05/12	07/24	08/12	10/24	13/12	15/24	22/24	22/48	30/24	35/48
Breite (mm)	110	110	155	155	210	210	260	260	320	320	320	320
Höhe (mm)	75	75	96	96	120	120	181	182	211	211	211	211
Tiefe (mm)	190	190	275	275	360	360	375	385	456	456	456	456
Gewicht (kg)	1,8	2,5	5,1	6,8	10,0	11,0	15,5	16,0	20,0	20,0	27,0	30,0

Kenndaten

RS232-Schnittstelle: nein, außer Allegro 08/12, Allegro 10/24: ja
Alarmkontakt (isolierter Relaiskontakt): nein, außer Top Class 30/24, Top Class 35/48
Fernsteuerung EIN/AUS: Piccolo und Domino: nein; Allegro: via RS232; Top Class: ja, mit externem Schalter
Anzeige: LED
Temperatur- und lastgesteuerter Lüfter: EIN 55° C/AUS 45° C
Ausgangsspannung 230 V, 1-phasig
Wiedereinschalten nach Kurzschluss und Überlast alle 60 Sekunden

Achtung:

Sie benötigen zusätzlich zur fachgerechten Installation AC-seitig Sicherungsautomat sowie FI-Schalter und DC-seitig DC-Leitungsschutzschalter (gemäß Herstellerempfehlung).
Herstellergarantie: 2 Jahre

Qualifikationen und Zertifikate

Schutzart IP20, CE-Zeichen
EN 61558 (IEC 61558)





Ein Unternehmen der BayWa r.e GmbH

MHH Solartechnik GmbH
Eisenbahnstraße 150
D-72072 Tübingen

Telefon +49 7071 98987-0
Telefax +49 7071 98987-10
info@mhh-solartechnik.de
www.mhh-solartechnik.de

Vertriebsbüro München
Plinganserstraße 8
D-81369 München

Telefon +49 89 386670-0
Telefax +49 89 386670-10
mue@mhh-solartechnik.de

Vertriebsbüro Nürnberg
Rilkestraße 20
D-90419 Nürnberg

Telefon +49 911 216646-0
Telefax +49 911 216646-10
nue@mhh-solartechnik.de

Vertriebsbüro Duisburg
Philosophenweg 21
D-47051 Duisburg

Telefon +49 203 348596-0
Telefax +49 203 348596-10
dui@mhh-solartechnik.de

Vertriebsbüro Braunschweig
Packhofpassage 3
D-38100 Braunschweig

Telefon +49 531 6094012-0
Telefax +49 531 6094012-10
bsg@mhh-solartechnik.de